

09.03.01

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 27 APR 2001

WIPO PCT

JP01/1889

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2000年 3月14日

KU 叔

出願番号
Application Number:

特願2000-071100

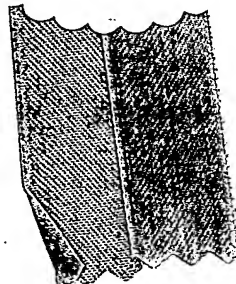
出願人
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

10/009356

PRIORITY
DOCUMENT

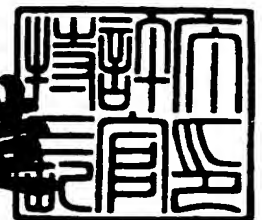
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



2001年 4月13日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3029259

【書類名】 特許願

【整理番号】 2892010412

【提出日】 平成12年 3月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 19/20

【発明者】

 【住所又は居所】 香川県高松市古新町8番地の1 松下寿電子工業株式会
 社内

 【氏名】 岡田 謙二

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100062926

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 東島 隆治

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 031691

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9901660

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ディスク装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディスクと、

ディスク上に情報を記録し、又はディスク上に記録された情報を再生するための光ピックアップと、

環状中空部内に 1 個又は複数個の磁性球体を移動可能に収納し、かつ、前記環状中空部内に前記磁性球体を吸着させるためのマグネットを具備する、バランサーと、

を具備するディスク装置であって、

前記光ピックアップが、ディスク面の反射光から導出される入力信号を処理しておらず、かつ、ディスク面上への書き込み処理をしていない状態において、前記ディスクを回転させることにより、前記磁性球体を前記マグネットから離脱させる、

ことを特徴とするディスク装置。

【請求項 2】 ディスク装置の起動時のスピナップ処理において、前記磁性球体を前記マグネットから離脱させる前記処理を実施する、ことを特徴とする請求項 1 に記載のディスク装置。

【請求項 3】 ディスクと、

環状中空部内に 1 個又は複数個の磁性球体を移動可能に収納し、かつ、前記環状中空部内に前記磁性球体を吸着させるためのマグネットを具備する、バランサーと、

を具備するディスク装置であって、

前記ディスクの回転数を、停止状態を含む第 1 の回転数から、第 1 の回転数よりも高い回転数の第 2 の回転数に遷移させる場合において、

第 1 の回転数から、第 2 の回転数よりも更に高い回転数の第 3 の回転数に上げた後、第 2 の回転数に遷移させる場合を有し、

第 3 の回転数においては、前記磁性球体が前記マグネットから離脱する、

ことを特徴とするディスク装置。

【請求項 4】 ディスクと、

環状中空部内に 1 個又は複数個の磁性球体を移動可能に収納し、かつ、環状中空部内に前記磁性球体を吸着させるためのマグネットを設けたバランサーと、
を具備するディスク装置であって、

前記ディスクを回転させて、前記磁性球体を前記マグネットから離脱させる処理の過程に、少なくとも 1 つの電気回路系のパラメータ調整を実施する、
ことを特徴とするディスク装置。

【請求項 5】 前記パラメータ調整が、レーザパワーの調整又は光ピックアップのフォーカス系の調整を含む、ことを特徴とする請求項 4 に記載のディスク装置。

【請求項 6】 ディスクと、

環状中空部内に 1 個又は複数個の磁性球体が移動可能に収納され、かつ、環状中空部内に前記磁性球体を吸着させるためのマグネットを設けたバランサーと、
前記磁性球体の挙動により発生する衝撃を検出する衝撃検出手段と、
を具備する、ことを特徴とするディスク装置。

【請求項 7】 ディスクと、

環状中空部内に 1 個又は複数個の磁性球体が移動可能に収納され、かつ、環状中空部内に前記磁性球体を吸着させるためのマグネットを設けたバランサーと、
前記磁性球体の挙動により発生する衝撃を検出する衝撃検出手段と、
前記衝撃の検出時におけるディスクの回転数を検出する、回転数検出手段と、
を具備する、ことを特徴とするディスク装置。

【請求項 8】 前記ディスク装置は、更に、

前記磁性球体の挙動により発生する衝撃を検出する衝撃検出手段と、
前記衝撃の検出時におけるディスクの回転数を検出する、回転数検出手段と、
を具備し、
前記衝撃検出手段により、前記磁性球体が前記マグネットから離脱する離脱タイミングを検出し、

前記回転数検出手段により、前記離脱タイミングの前記ディスクの回転数を検出する、

ことを特徴とする請求項 1、請求項 3、請求項 4、又は請求項 7 に記載のディスク装置。

【請求項 9】 前記衝撃検出手段により、前記磁性球体が前記マグネットに吸着される吸着タイミングを検出し、

前記回転数検出手段により、前記吸着タイミングの前記ディスクの回転数を検出する、

ことを特徴とする請求項 7 に記載のディスク装置。

【請求項 10】 前記衝撃検出手段が、光ピックアップの出力信号に基づいて、衝撃を検出する、

ことを特徴とする請求項 7 から請求項 9 のいずれかの請求項に記載のディスク装置。

【請求項 11】 前記衝撃検出手段が、光ピックアップのフォーカスエラー信号、又は光ピックアップのトラッキングエラー信に基づいて衝撃を検出する、

ことを特徴とする請求項 10 に記載のディスク装置。

【請求項 12】 前記衝撃検出手段が、圧電セラミックスセンサーである、

ことを特徴とする請求項 7 から請求項 9 のいずれかの請求項に記載のディスク装置。

【請求項 13】 ディスクと、

環状中空部内に 1 個又は複数個の磁性球体を移動可能に収納し、かつ、前記環状中空部内に前記磁性球体を吸着させるためのマグネットを具備する、バランスと、

を具備するディスク装置であって、

前記ディスクの回転数を、第 1 の回転数から、第 1 の回転数よりも低い回転数の第 2 の回転数に遷移させる場合において、

第 1 の回転数から、第 2 の回転数よりも更に低い回転数の第 3 の回転数に下げた後、第 2 の回転数に遷移させる場合を有し、

第 3 の回転数においては、前記磁性球体が前記マグネットに吸着される、

ことを特徴とするディスク装置。

【請求項 14】 ディスクと、

環状中空部内に 1 個又は複数個の磁性球体が移動可能に収納され、かつ、環状中空部内に前記磁性球体を吸着させるためのマグネットを設けた、バランサーと

を具備するディスク装置であって、

ディスク上の 1 つの位置から他の位置までの区間について、連続して再生又は記録を行う場合であって、

前記区間におけるディスクの回転数の最大値が、前記磁性球体が前記マグネットから離脱する回転数である離脱回転数より低く、かつ、前記磁性球体が前記マグネットに吸着される回転数である吸着回転数より高く、

並びに、前記区間におけるディスクの回転数の最小値が、前記吸着回転数以下の場合において、

再生又は記録動作前に前記ディスクの回転数を吸着回転数以下にする場合を有する、

ことを特徴とするディスク装置。

【請求項 1 5】 前記磁性球体の離脱回転数を f_1 、前記磁性球体の吸着回転数を f_0 とした場合に、 $f_0 \times \text{最内周の回転数} \div \text{最外周の回転数} < f_1$ の関係式が成立する、

ことを特徴とする請求項 1 4 に記載のディスク装置。

【請求項 1 6】 前記磁性球体の挙動により発生する衝撃を検出する衝撃検出手段と、

前記衝撃の検出時におけるディスクの回転数を検出する、回転数検出手段と、を具備し、

前記衝撃検出手段が、前記磁性球体が前記マグネットから離脱する離脱タイミングを、検出し、かつ、前記回転数検出手段が、前記離脱タイミングの前記ディスクの回転数である前記離脱回転数を、検出し、並びに、

前記衝撃検出手段が、前記磁性球体が前記マグネットに吸着される吸着タイミングを、検出し、かつ、前記回転数検出手段が、前記吸着タイミングの前記ディスクの回転数である前記吸着回転数を、検出する、

ことを特徴とする請求項 1 4 又は請求項 1 5 に記載のディスク装置。

【請求項 1 7】 環状中空部内に 1 個又は複数個の磁性球体が移動可能に収納され、かつ、環状中空部内に前記磁性球体を吸着させるためのマグネットを設けたバランサーと、

前記磁性球体の挙動を検出する挙動検出手段と、
を具備することを特徴とするディスク装置。

【請求項 1 8】 前記環状中空部の筐体が透明材料で形成され、かつ、前記挙動検出手段が、フォトセンサーである、
ことを特徴とする請求項 1 7 に記載のディスク装置。

【請求項 1 9】 前記環状中空部の筐体が、集光形状部を有する、
ことを特徴とする請求項 1 8 に記載のディスク装置。

【請求項 2 0】 前記環状中空部の筐体が非金属材料で形成され、かつ、前記挙動検出手段が、静電容量型センサーである、
ことを特徴とする請求項 1 7 に記載のディスク装置。

【請求項 2 1】 前記挙動検出手段の出力信号と、ディスクの回転数を検出する回転数検出手段の出力信号と、の周期比較により、前記磁性球体が前記中空環状部外周面を回動しているか否かを判定する、

ことを特徴とする請求項 1 7 に記載のディスク装置。

【請求項 2 2】 前記挙動検出手段の出力信号に基づいて、前記磁性球体が前記マグネットに吸着しているか否かを判定する、ことを特徴とする請求項 1 7 に記載のディスク装置。

【請求項 2 3】 前記挙動検出手段の出力信号と、ディスクの回転数を検出する回転数検出手段の出力信号と、の周期比較により、前記磁性球体が前記中空環状部外周面を回動しているか否かを判定し、かつ、

前記挙動検出手段の出力信号に基づいて、前記磁性球体が前記マグネットに吸着しているか否かを判定し、

前記磁 2 つの判定を行った後に、再生又は記録状態に移行する、

ことを特徴とする請求項 1 7 に記載のディスク装置。

【請求項 2 4】 前記ディスク装置は、更に、
前記磁性球体の挙動を検出する挙動検出手段と、

ディスクの回転数を検出する回転数検出手段と、
を具備し、

前記挙動検出手段が、前記磁性球体が前記マグネットから離脱するタイミングである離脱タイミングを、検出し、かつ、

前記回転数検出手段が、前記離脱タイミングのディスクの回転数を検出する、
ことを特徴とする請求項1、請求項3、請求項4又は請求項17に記載のディスク装置。

【請求項25】 前記ディスク装置は、更に、回転数検出手段を具備し、
前記挙動検出手段が、前記磁性球体が前記マグネットに吸着するタイミングである吸着タイミングを、検出し、かつ、

前記回転数検出手段が、前記吸着タイミングのディスクの回転数を検出する、
ことを特徴とする請求項17に記載のディスク装置。

【請求項26】 前記挙動検出手段が、前記磁性球体が前記マグネットから離脱するタイミングである離脱タイミングを、検出し、かつ、

前記回転数検出手段が、前記離脱タイミングのディスクの回転数を、検出し、
前記挙動検出手段が、前記磁性球体が前記マグネットに吸着されるタイミングである吸着タイミングを、検出し、かつ、

前記回転数検出手段が、前記吸着タイミングのディスクの回転数を検出する、
ことを特徴とする請求項14に記載のディスク装置。

【請求項27】 ディスクと、

環状中空部内に1個又は複数個の磁性球体を移動可能に収納し、かつ、前記環状中空部内に前記磁性球体を吸着させるためのマグネットを具備する、バランスーと、

を具備するディスク装置の制御方法であって、

前記ディスクの回転数を、停止状態を含む第1の回転数から、第1の回転数よりも高い回転数の第2の回転数に遷移させる場合において、

第1の回転数から、第2の回転数よりも更に高い回転数の第3の回転数に上げるステップと、

第3の回転数から第2の回転数に下げるステップと、

を有し、

第 3 の回転数においては、前記磁性球体が前記マグネットから離脱する、
ことを特徴とする、ディスク装置の制御方法。

【請求項 2 8】 ディスクと、

環状中空部内に 1 個又は複数個の磁性球体を移動可能に収納し、かつ、前記環
状中空部内に前記磁性球体を吸着させるためのマグネットを具備する、バランサ
ーと、

を具備するディスク装置の制御方法であって、

前記ディスクの回転数を、第 1 の回転数から、第 1 の回転数よりも低い回転数
の第 2 の回転数に遷移させる場合において、

第 1 の回転数から、第 2 の回転数よりも更に低い回転数の第 3 の回転数に下げ
るステップと、

第 3 の回転数から第 2 の回転数に上げるステップと、

を有し、

第 3 の回転数においては、前記磁性球体が前記マグネットに吸着される、
ことを特徴とするディスク装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、円盤状の記録媒体（ディスク）を再生又は記録するディスク装置に
関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、CD-ROMドライブ、DVD-ROMドライブ及びCD-R/RWド
ライブ等の、データを記録・再生するディスク装置においてデータ転送速度の高
速化が進んでおり、ディスクを高速で回転させることが不可欠となってきた

。市場に存在するディスクにはその厚みむらなどにより質量バランスに偏りのあ
るアンバランスディスク（偏重心ディスク）が多くあり、そのようなディスクを

高速回転させるとディスクのアンバランス力が大きく作用して振動が発生し、その振動が装置全体に伝わって安定したデータの記録・再生ができなくなったり、振動による騒音が発生したりする。又、この振動は、モータの寿命を短命化するばかりでなく、コンピュータに当該ディスク装置を内蔵した場合に、他の周辺機器に振動を伝達して悪影響を及ぼす。

そのため、ディスクを高速回転させてデータ転送の高速化を実現する上では、ディスクのアンバランスによる振動を抑制することが不可欠であり、そのアンバランスをキャンセルするため種々の手段が講じられている。

【 0 0 0 3 】

〔図 2 9 の説明〕

以下に本発明の出願人が先に出願している従来のアンバランスをキャンセルするディスク装置について説明する。

図 2 9 は、従来のバランサーを使用したディスク装置を示す図である。

図 2 9 のディスク装置のバランサーは、環状中空部 4 を具備し、装着されるディスク 5 と一体的に回転することが出来る。

環状中空部 4 は、内部に複数個の磁性球体 1 が移動可能に収納され、スピンドルモータ 2 の回転中心軸 3 と同軸に形成されている。環状中空部 4 は、ディスク 5 をターンテーブル 7 との間で挟持するためのクランパ 6 の内部に、形成されている。クランパ 6 に内蔵されるマグネット 8 の外周面 9 は、前記環状中空部 4 の内周壁を構成する。

【 0 0 0 4 】

〔図 3 0 の説明〕

図 3 0 は従来のバランサーを使用した、他のディスク装置を示す図である。

図 3 0 のディスク装置のバランサーは、環状中空部 4 を具備し、装着されるディスク 5 と一体的に回転することが出来る。

環状中空部 4 は、内部に複数個の磁性球体 1 が移動可能に収納され、スピンドルモータ 2 の回転中心軸 3 と同軸に形成されている。環状中空部 4 は、ディスク 5 が載置されるターンテーブル 7 の下部に、形成されている。前記ターンテーブル 7 を駆動するスピンドルモータ 2 のロータマグネット 1 9 の外周は、前記環状

中空部 4 の内周壁を構成する。

【0005】

〔図 31 の説明〕

図 31 は、前記バランサーを使用しているディスク装置の起動時における一般的なスピナップ処理のフローチャートを示している。

本明細書及び特許請求の範囲の記載において、「スピナップ処理」とは、電源を投入後、又は新しいディスクをディスク装置に装着後、ディスク装置が、ディスクに記録された、位置情報以外の、情報を、最初に取得するまでの処理を意味する。

ディスク装置の電源が投入されるか、又は新しいディスクがディスク装置に装着されると、F291 ステップが実行される。

F291 ステップにおいては、初期設定が行われる。初期設定は、光ピックアップの位置の初期化と、光ピックアップの半導体レーザのレーザパワー等の調整を含む。

【0006】

ディスク装置は、光ピックアップを、ディスクの最内周位置付近のディスク情報一覧が記録された T O C (テーブル オブ コンテンツ) 領域に、移動させる。

又、光ピックアップのレーザパワーを初期設定する。最初に、前回のディスク装置の駆動時における、レーザパワーの値、及び光ピックアップのフォーカスレンズの位置に設定する。ディスク装置は、これらの値を、内蔵する不揮発性メモリに、記憶している。次に、レーザに内蔵されたパワーモニター用のフォトダイオードの出力信号に基づいて、レーザの出力パワーが適切な値になるように、レーザの電流を調整する (パワーキャリブレーション)。

【0007】

次に、F292 ステップは、光ピックアップの対物レンズを通じてディスクにレーザ光を照射し、その戻り光量の絶対値に基づいてディスクの種類を判定する。又、スピンドルモータを定電圧で駆動し、そのときのディスクの回転数の変化の様子に基づいて、ディスクの慣性の大小を判断する。ディスクの慣性の大き

さ等に基づいて、ディスクのサイズを判定する。

【0008】

F293ステップにおいては、光ピックアップに関わるアナログシグナルプロセッサ（以下「ASP」と言う。）、及びデジタルシグナルプロセッサ（以下「DSP」と言う。）等の電気回路系の各種パラメータの調整を実施する。この調整により、ディスク情報が正しく読み取れるようになる。

F294ステップにおいては、スピンドルモータを制御し、ディスクを所定の回転数で同期回転させる。

F295ステップにおいては、光ピックアップの位置を微調整し、ディスクのTOC情報のリードイン位置（情報の最初の位置）へのシークを行う。

F296ステップにおいては、光ピックアップから、ディスクに記録されたTOC情報を読み出す。一般的には、その後、光ピックアップをユーザデータ領域の絶対アドレス2秒の位置で待機させ、ホストからの命令を待つ、待ち状態にする。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

回転数一定モード（以下、「CAVモード」と言う。コンスタント アンギュラー ベロシティ モード）での再生のみを具備するディスク装置においては、1つの回転数モードにおいては、ディスクの最内周から最外周まで、磁性球体1に印加される遠心力はほぼ一定であり、当該ディスク装置が複数の回転数モードを有する場合にも、一般には、最も速い回転数と、最も遅い回転数と、の差がそれほど大きくはなく、磁性球体1に印加される遠心力は、一定の範囲内に収まる。

そのため、従来例の構成及び処理により、比較的良好なバランス効果が、得られる。

【0010】

又、線速度一定モード（以下、「CLVモード」と言う。コンスタント リニア ベロシティ モード）を有するディスク装置であっても、オーディオ再生のための超低速回転数モード等の、3、4種類程度の回転数モードしか有さないデ

ディスク装置においては、同様に、従来例の構成及び処理により、比較的良好なランサー効果が、得られる。

このようなディスク装置の例として、CD-ROMドライブ、及びDVD-ROMドライブ等の再生専用のディスク装置がある。

しかし、多種多様な記録・再生速度を有したディスク装置、例えばCD-RWドライブ及びCD-Rドライブ等の記録及び再生を併せ持つディスク装置においては、従来例にあるようなランサー構成では、満足な結果を得ることが出来ない。

【0011】

例えば、再生時に較べて回転数が非常に遅い記録時には、磁性球体1が、環状中空部4内で、内壁の外周側に転がったり、内壁の内周側に移動したりして、安定しない。時には、磁性球体1が、外周又は内周の内壁にぶつかって、衝撃を与え、却って、ディスク装置に大きな外乱を与える場合もある。

又、再生時においても、高速の再生時には、環状中空部4内の磁性球体1は、遠心力により、環状中空部4の外周の内壁に押し付けられ、当該外周の内壁沿いに安定して移動するため、従来のランサーは、十分な効果を奏していたが、中速の再生、及び特に記録動作においては逆にランサーによる不具合が発生したりしていた。

【0012】

下記に具体例を挙げる。

ディスク装置起動時のスピナップ処理において、ディスク回転数を停止状態から所定の回転数に上昇させる。ディスクの回転数が高くなるに従って、磁性球体1に印加される遠心力が増大する。回転数が高くなって、ついに、磁性球体1に印加される遠心力がマグネット8の磁気吸着力よりも大きくなると、磁性球体1がマグネット8から離脱し、環状中空部4の外周の内壁に衝突する。

この時の衝撃がディスク5に印加される。

シーク制御中に衝撃が印加された場合には、衝撃によりディスク情報が正しく読めず、トラバースが暴走するおそれがある。トラバースが暴走すると、光ピックアップが、環状中空部4の内壁の内周又は外周に衝突し、光ピックアップ自身

が物理的ダメージを受ける恐れがある。

【 0 0 1 3 】

オントラック状態（光ピックアップが、所定のトラック上に位置する状態）に衝撃が印加された場合には、衝撃により、光ピックアップのディスクに対する追従制御（以下サーボ）が外れる恐れがある。

また、光ピックアップに関わる電気回路系の各種パラメータの調整中に衝撃が印加された場合には、衝撃による異常な波形に基づいて、当該パラメータを誤った値に調整する恐れがある。誤ったパラメータ値に調整されたディスク装置を動作させると、正常な再生及び記録が出来ない場合もある。特に記録機能を有するディスク装置においては、スピニング処理において調整しなければならないパラメータ等が多岐にわたるため、調整中に衝撃が印加されることは、重大な調整不良を招く恐れが高い。又、記録機能を有するディスク装置は、再生専用のディスク装置に較べて、スピニング処理におけるパラメータ等の調整時間が長い場合、調整時間中に衝撃が印加される確率も高くなり、衝撃によりディスク装置の不具合が発生する頻度も、増す。

【 0 0 1 4 】

CAVモードにおいては、磁性球体 1 に印加される遠心力はほぼ一定であるため、ディスクが定常回転している状態においては、上記のような問題は発生しない。

しかし、CLVモードでの再生、記録及びシーク動作においては、ディスクの内周と外周において、ディスクの回転数が異なるため、遠心力が変化する。そのため、ディスクの内周を再生等している場合は、回転数が高く遠心力が大きいため、磁性球体 1 が環状中空部 4 の外周面に沿って転がり、ディスクの外周を再生等している場合は、回転数が低いため、磁性球体 1 が環状中空部 4 の内周のマグネットに吸着され、内周面に沿って転がる場合がある。

このような場合は、ディスク上のどこかの位置で、磁性球体 1 に印加される遠心力と、マグネット 8 が磁性球体 1 を吸着する磁気吸着力と、の力の上下関係が逆転する。そのため、ディスク上の上記の位置を通過するとき、磁性球体 1 が、内周上のマグネット 8 から離脱して外周に移動したり、外周を離脱してマグネッ

トに吸着されたりする。

【0015】

上記のように、ディスクの再生等の最中に、磁性球体1が環状中空部4内で不安定な動作をすることは、ディスク装置にとっては好ましくない影響を与える。例えば、環状中空部4の外周又は内周の内壁への磁性球体1の衝突も含めた、環状中空部4における磁性球体1の不安定な動きは、衝撃がディスクに印加され、フォーカス系、トラッキング系への大きな外乱となる。特に、再生又は記録動作中の当該磁性球体の不安定な動き等は、光ピックアップの読み取り性能又は書き込み性能の悪化、又は、ディスクのトラックずれ等を引き起こす恐れがある。又、シーク動作に衝撃が印加される場合は、サーボ外れを生じたり、又はサーボ引き込みができない等の問題が発生する、可能性がある。

【0016】

ディスク回転数が高速の場合は、磁性球体1は、環状中空部4の外周面上を移動し、最適のバランスを取る位置に、安定して位置する。これにより、バランスーは十分にその機能を発揮し、ディスクアンバランス量をキャンセルする。

しかし、ディスク回転数が低速の場合は、磁性球体1は、環状中空部4の外周面上を移動し、最適のバランスを取る位置に、位置するが、小さな遠心力により外周壁面に加圧されているだけであるため、わずかな外乱により、外周壁面上を移動したりする。このように、磁性球体1が環状中空部4の外周壁上を不安定に動くと、却って、磁性球体1自身が、アンバランスが発生する。

【0017】

この問題を解決するため、低速回転モードを有するディスク装置においては、環状中空部4の外周面9と、内周面（マグネット8の外周面）と、の距離を大きくとる。これにより、高速回転時には、磁性球体1は、強い遠心力により、環状中空部4の外周面上の最適のバランスを取る位置に、安定して位置する。そのため、大きなバランスーの効果が得られる。

一方、低速回転時には、磁性球体1は、マグネット8の外周面（環状中空部4の内周面）に吸着され、内周面上を移動し、最適のバランスを取る位置に、安定して位置する。外周面と内周面との半径の差は大きいため、内周面上に位置する

磁性球体 1 がディスクに付加するイナーシャは、当該磁性球体 1 が外周面上に位置する場合に較べて、小さい。そのため、低速回転時には、磁性球体が内周面上を動いても、影響は少ない。

しかし、環状中空部 4 の外周面 9 と内周面（マグネット 8 の外周面）との距離を大きくしすぎると、磁性球体 1 が外周面又は内周面に衝突する際に、大きな衝撃が光ピックアップに印加され、前記のような様々な問題を起こす。

本発明は上記問題点に鑑み、従来例の構成のみではなし得なかった多種多様な記録及び再生速度におけるバランスの安定化を図る手段、及び方法を提供することにより、多種多様な再生速度及び記録速度における動作安定性を保証することを目的とする。

【 0 0 1 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項 1 に記載の発明は、

ディスクと、

ディスク上に情報を記録し、又はディスク上に記録された情報を再生するための光ピックアップと、

環状中空部内に 1 個又は複数個の磁性球体を移動可能に収納し、かつ、前記環状中空部内に前記磁性球体を吸着させるためのマグネットを具備する、バランスと、

を具備するディスク装置であって、

前記光ピックアップが、ディスク面の反射光から導出される入力信号を処理しておらず、かつ、ディスク面上への書き込み処理をしていない状態において、前記ディスクを回転させることにより、前記磁性球体を前記マグネットから離脱させる、

ことを特徴とするディスク装置である。

【 0 0 1 9 】

従来ディスク装置においては、磁性球体が、マグネットに吸着されているのか、遠心力により環状中空部の外周沿いに位置するのか、又は、環状中空部の内部を不安定に転がっているのか、を考慮していなかった。

本発明は、磁性球体が環状中空部の内部で移動することによるディスク装置への影響を除去することの重要性に着目し、磁性球体の離脱処理を独立した処理として実行する。これにより、磁性球体の離脱処理と他の処理とを分離することが出来、トラッキングサーボ中又は各種パラメータの調整中等に、ディスクに衝撃が印加されることを防止する。

従って、本発明は、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行うディスク装置を実現できるという、作用を有する。

又、本発明は、ディスク面の反射光から導出される入力信号を使用する、光ピックアップのサーボ調整及び各種パラメータ等の調整の最中に衝撃が印加されることを防止する。本発明は、磁性球体による衝撃等により、調整不良を生じ、ディスク装置が誤動作等をすることを防止し、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行うディスク装置を実現できるという、作用を有する。

【0020】

又、本発明においては、磁性球体が環状中空部の内部で移動することによるディスク装置への影響が除去されるため、磁性球体が環状中空部の側壁に衝突することにより、ディスクに大きな衝撃が印加されても、ディスクの制御には影響がない。そのため、環状中空部4の外周面の直径と内周面（マグネットの外周面）の直径との差を大きくできるという作用を有する。

これにより、高速回転時には、磁性球体1は、強い遠心力により、環状中空部4の外周面上の最適のバランスを取る位置に、安定して位置する。そのため、大きなバランスの効果が得られる。

一方、低速回転時には、磁性球体1は、マグネット8の外周面に吸着され、ディスク装置のバランスに悪影響を与えない。外周面と内周面との半径の差は大きいため、内周面上に位置する磁性球体1がディスクに付加するイナーシャは、当該磁性球体1が外周面上に位置する場合に較べて、小さい。そのため、低速回転時には、磁性球体が内周面上を動いても、影響は少ない。

【0021】

本発明により、特に記録途中において磁性球体がマグネットに吸着することによる衝撃印加が発生せず、安定した記録動作が可能となる。

また、シーク動作においても磁性球体が環状中空部4の外周面を移動しつづいたり、磁性球体がマグネットに吸着したり、離脱したりの繰り返しがなくなるため、速やかに目標の位置にシーク動作をすることが出来る。

【0022】

本明細書及び特許請求の範囲の記載において、「光ピックアップが、ディスク面の反射光から導出される入力信号を処理しておらず、かつ、ディスク面上への書き込み処理をしていない状態」とは、光ピックアップが、ディスク上に記録された情報を再生している状態、及びディスク上に情報を書き込んでいる状態を除くほか、ディスク上に記録された位置情報に基づいて、シーク動作又はトラッキング動作をしている状態も、当該「していない状態」に含まれない。

シーク動作等をしている状態においては、光ピックアップが、ディスク面の反射光から導出される入力信号である位置情報を処理するからである。

【0023】

又、ディスク面の反射光から導出される入力信号に基づいて、調整を行っている状態も、当該「していない状態」に含まれない。

例えば、ディスク面の反射光から導出される入力信号に基づいて、フォーカサーボ調整（フォーカスレンズの位置調整）、又はトラッキングサーボ調整等、を行っている状態は、当該「していない状態」に含まれない。

これらの状態においても、レーザー光のディスク面の反射光から導出される入力信号を処理しているからである。

「光ピックアップが、ディスク面の反射光から導出される入力信号を処理しておらず、かつ、ディスク面上への書き込み処理をしていない状態」においては、磁性球体が環状中空部内で動いても、光ピックアップの誤調整、フォーカスエラー、又はトラッキングエラー等は発生しないため、ディスク装置が誤動作等を起こす恐れがない。

「ディスクを回転させることにより、前記磁性球体を前記マグネットから離脱させる」とは、一般的には、ディスクの回転数を上げることにより、磁性球体1を、環状中空部4の内周の側壁を構成するマグネット8から、離脱させる。

【0024】

従来例、及び本発明の実施例において、マグネットは、環状中空部 4 の内周壁を構成する。

ディスクが高速回転をしている場合には、磁性球体が環状中空部の外周の側壁に沿って自由に動き、ディスクのバランスの最適点に移動して、安定に位置する。

ディスクが低速回転をしている場合には、磁性球体が環状中空部の内周の側壁を構成するマグネットに吸着され、磁性球体は自由に動かない。これにより、磁性球体が、却ってディスクのバランスに悪影響を与えることを、防止する。

従って、本発明を理解するための便宜上は、マグネットは環状中空部 4 の内周壁を構成すると、考えるとよい。しかし、マグネットは、必ずしも環状中空部 4 の内周壁を構成する必要はなく、例えば、環状中空部の床面の一部を構成してもよい。

【 0 0 2 5 】

本発明の請求項 2 に記載の発明は、

ディスク装置の起動時のスピニングアップ処理において、前記磁性球体を前記マグネットから離脱させる前記処理を実施する、ことを特徴とする請求項 1 に記載のディスク装置である。

【 0 0 2 6 】

従来は、スピニングアップ処理を完了時に、磁性球体が環状中空部のどこに位置するかを、把握していなかった。そのため、再生中又は記録中等に、磁性球体が環状中空部の内部を移動して、ディスクに悪影響を及ぼす場合があった。

本発明により、スピニングアップ処理完了時には、磁性球体は、遠心力により、確実に、環状中空部の外周の壁面に沿って位置する。従って、本発明は、スピニングアップ処理を完了後、ディスクの再生、ディスクへの記録、又はシーク動作を実行した場合に、当該再生等の実行中に、磁性球体が、環状中空部の内部を移動して、光ディスクに悪影響を及ぼすことを防止する、という作用を有する。

又、スピニングアップ処理に含まれる、光ピックアップの出力信号等を利用しない処理中に、磁性球体をマグネットから離脱させる処理を実施することにより、本発明は、磁性球体をマグネットから離脱させる処理のための特別な時間を要しな

いディスク装置を実現できる、という作用を有する。

【 0 0 2 7 】

本発明の請求項 3 に記載の発明は、

ディスクと、

環状中空部内に 1 個又は複数個の磁性球体を移動可能に収納し、かつ、前記環状中空部内に前記磁性球体を吸着させるためのマグネットを具備する、バランスーと、

を具備するディスク装置であって、

前記ディスクの回転数を、停止状態を含む第 1 の回転数から、第 1 の回転数よりも高い回転数の第 2 の回転数に遷移させる場合において、

第 1 の回転数から、第 2 の回転数よりも更に高い回転数の第 3 の回転数に上げた後、第 2 の回転数に遷移させる場合を有し、

第 3 の回転数においては、前記磁性球体が前記マグネットから離脱する、ことを特徴とするディスク装置である。

【 0 0 2 8 】

例えば、第 1 の回転数（停止状態を含む）において、磁性球体が環状中空部のどこに位置するのかが分からず（環状中空部の外周の側壁上に位置するの、内周の側壁上に位置するの、又は、環状中空部の内部を不安定に動き回っている状態か、が分からない。）、第 2 の回転数が、磁性球体がマグネットに吸着される回転数 f_0 (Hz) より高く、磁性球体がマグネットから離脱する回転数 f_1 (Hz) より低いとする。

このような場合、本発明においては、第 1 の回転数から第 2 の回転数に直接移動するのではなく、いったん、ディスクを第 3 の回転数（磁性球体がマグネットから離脱する回転数 f_1 (Hz) 以上の回転数）で回転させ、磁性球体を確実に環状中空部の外周の側壁上に位置させる。その後、ディスクの回転数を第 2 の回転数に下げ、ディスクの再生、記録等の目的とする動作に移る。

これにより、第 2 の回転数において、磁性球体を確実に環状中空部の外周の側壁上に位置し、再生等の途中で、突然磁性球体が側壁に衝突する等の外乱が発生することを防止する。

【0029】

本発明は、低い回転数から高い回転数への遷移時に、高い回転数において、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行うディスク装置を実現できるという、作用を有する。

複数の回転数のモードを有するディスク装置において、高速回転モードに遷移する場合のみならず、省電力のために、光ピックアップが、一定時間以上1つのトラックから移動しなかった場合に、ディスク回転数を下げ、又は停止させるディスク装置において、当該省電力モードから、通常のディスクの再生に遷移する場合等に、本発明は有効である。

【0030】

明細書及び特許請求の範囲の記載において、「第3の回転数」は、特定の値の回転数である場合に限らない。例えば、磁性体球の挙動等を監視しているディスク装置において、第1の回転数から第2の回転数にディスクの回転数を上げる場合に、いったん、ディスクの回転数を第2の回転数より上げ、磁性体球がマグネットから離脱した段階で、第2の回転数に下げるときは、本発明の技術的範囲に入る。

磁性体球がマグネットから離脱したときの回転数が、第3の回転数である。当該第3の回転数においては、前記磁性球体が前記マグネットから離脱するという、条件を満足する。従って、本請求項の構成要件を満たすからである。

【0031】

本発明の請求項4に記載の発明は、

ディスクと、

環状中空部内に1個又は複数個の磁性球体を移動可能に収納し、かつ、環状中空部内に前記磁性球体を吸着させるためのマグネットを設けたバランサーと、

を具備するディスク装置であって、

前記ディスクを回転させて、前記磁性球体を前記マグネットから離脱させる処理の過程に、少なくとも1つの電気回路系のパラメータ調整を実施する、

ことを特徴とするディスク装置である。

【0032】

本発明は、磁性球体が環状中空部の内部で移動することによるディスク装置への影響を除去することの重要性に着目し、磁性球体のマグネットからの離脱処理を独立した処理として実行する。これにより、磁性球体の離脱処理と他の処理とを分離することが出来、再生中、記録中又は各種パラメータの調整中等に、磁性球体が環状中空部の側壁に衝突することにより、ディスクに衝撃が印加されることを、防止する。

更に、本発明は、磁性球体の離脱処理と、磁性球体の衝突等の影響を受けない一部のパラメータ調整と、を並列して処理することにより、磁性球体の離脱処理の時間だけユーザの待ち時間が増大することを、防止する。

【 0 0 3 3 】

本発明の請求項 5 に記載の発明は、

前記パラメータ調整が、レーザパワーの調整又は光ピックアップのフォーカス系の調整を含む、ことを特徴とする請求項 4 に記載のディスク装置。

【 0 0 3 4 】

本発明は、更に、磁性球体の離脱処理と、磁性球体の衝突等の影響を受けないレーザパワーの調整又は光ピックアップのフォーカス系の調整と、を並列して処理することにより、磁性球体の離脱処理の時間だけユーザの待ち時間が増大することを、防止する。

【 0 0 3 5 】

本発明の請求項 6 に記載の発明は、

ディスクと、

環状中空部内に 1 個又は複数個の磁性球体が移動可能に収納され、かつ、環状中空部内に前記磁性球体を吸着させるためのマグネットを設けたバルンサーと、

前記磁性球体の挙動により発生する衝撃を検出する衝撃検出手段と、

を具備する、ことを特徴とするディスク装置である。

【 0 0 3 6 】

本発明により、磁性体球の挙動により発生する衝撃を検出することにより、磁性体球の現在位置（環状中空部の外周の側壁上に位置するのか、内周の側壁上に位置するのか、又は、環状中空部の内部を不安定に動き回っている状態か、とい

う位置情報)を把握することが出来る。

これにより、磁性球体を、確実に環状中空部の外周の側壁上に位置させ、又は確実に環状中空部の内周の側壁上に位置させた後、ディスクの再生等を開始することが出来る。

本発明は、磁性球体が環状中空部の内部で移動することによるディスク装置への影響を除去することの重要性に着目し、当該磁性球体の衝撃を検知することにより、磁性球体の位置情報を導出可能にする。当該磁性球体の位置情報に基づいて、ディスクの再生等の最中の磁性球体の衝突を防止することが、出来る。

これにより、本発明は、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行うディスク装置を実現できるという、作用を有する。

又、本発明により、磁性球体の挙動が検出できるようになり、記録動作への移行タイミング、及びシーク直後の処理の適正化など各種制御処理のためのタイミング設定等が可能となり、より安定した確実な記録及び再生が可能なディスク装置を提供できる。

【0037】

本発明の請求項7に記載の発明は、

ディスクと、

環状中空部内に1個又は複数個の磁性球体が移動可能に収納され、かつ、環状中空部内に前記磁性球体を吸着させるためのマグネットを設けたバルンサーと、
前記磁性球体の挙動により発生する衝撃を検出する衝撃検出手段と、
前記衝撃の検出時におけるディスクの回転数を検出する、回転数検出手段と、
を具備する、ことを特徴とするディスク装置である。

【0038】

本発明は、磁性球体が環状中空部の内部で移動することによるディスク装置への影響を除去することの重要性に着目し、当該磁性球体の衝撃を検知することにより、磁性球体の位置情報を導出可能にする。当該磁性球体の位置情報に基づいて、ディスクの再生等の最中の磁性球体の衝突を防止することが、出来る。

これにより、本発明は、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行うディスク装置を実現できるという、作用を有する。

本発明により、更に、衝撃の検出時におけるディスクの回転数を検出することにより、磁性球体がマグネットを離脱する回転数と、磁性球体がマグネットに吸着される回転数と、を検出することが出来る。

これにより、ディスク装置ごとの、個別の磁性球体の離脱回転数及び吸着回転数を把握することが出来る。従って、必要かつ十分な回転数のアップ又はダウンにより、磁性球体を、確実に環状中空部の外周の側壁上に位置させ、又は確実に環状中空部の内周の側壁上に位置させた後、ディスクの再生等を開始することが出来る。

本発明は、最小の時間とエネルギーで、磁性球体をマグネットから離脱させ、又は磁性球体をマグネットに吸着させ、その後、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行う、ディスク装置を実現できるという、作用を有する。

【 0 0 3 9 】

本発明の請求項 8 に記載の発明は、

前記ディスク装置は、更に、

前記磁性球体の挙動により発生する衝撃を検出する衝撃検出手段と、

前記衝撃の検出時におけるディスクの回転数を検出する、回転数検出手段と、

を具備し、

前記衝撃検出手段により、前記磁性球体が前記マグネットから離脱する離脱タイミングを検出し、

前記回転数検出手段により、前記離脱タイミングの前記ディスクの回転数を検出する、

ことを特徴とする請求項 1、請求項 3、請求項 4、又は請求項 7 に記載のディスク装置である。

【 0 0 4 0 】

本発明は、磁性球体が環状中空部の内部で移動することによるディスク装置への影響を除去することの重要性に着目し、当該磁性球体の衝撃を検知することにより、磁性球体がマグネットから離脱する離脱タイミングを検出する。これにより、ディスクの回転数を低速から高速に上げる場合に、当該離脱タイミングの検出により、磁性球体が環状中空部の外周の側壁上に移動したことを知ることが出

来る。

これにより、ディスクの再生等の最中の磁性球体の衝突を防止することが、出来るため、本発明は、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行うディスク装置を実現できるという、作用を有する。

本発明により、更に、当該離脱タイミングにおけるディスクの回転数を検出することにより、磁性球体がマグネットを離脱する回転数を検出することが出来る。

これにより、ディスク装置ごとの、個別の磁性球体の離脱回転数を把握することが出来る。従って、必要かつ十分な回転数のアップにより、磁性球体を、確実に環状中空部の外周の側壁上に位置させた後、ディスクの再生等を開始することが出来る。

本発明は、最小の時間とエネルギーで、磁性球体をマグネットから離脱させ、その後、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行う、ディスク装置を実現できるという、作用を有する。

【0041】

本発明の請求項9に記載の発明は、

前記衝撃検出手段により、前記磁性球体が前記マグネットに吸着される吸着タイミングを検出し、

前記回転数検出手段により、前記吸着タイミングの前記ディスクの回転数を検出する、

ことを特徴とする請求項7に記載のディスク装置である。

【0042】

本発明は、磁性球体が環状中空部の内部で移動することによるディスク装置への影響を除去することの重要性に着目し、当該磁性球体の衝撃を検知することにより、磁性球体がマグネットに吸着される吸着タイミングを検出する。これにより、ディスクの回転数を高速から低速に下げる場合に、当該吸着タイミングの検出により、磁性球体が環状中空部の内周の側壁上に移動したことを知ることが出来る。

これにより、ディスクの再生等の最中の磁性球体の衝突を防止することが、出来

るため、本発明は、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行うディスク装置を実現できるという、作用を有する。

【0043】

本発明により、更に、当該吸着タイミングにおけるディスクの回転数を検出することにより、磁性球体がマグネットに吸着される回転数を検出することが出来る。

これにより、ディスク装置ごとの、個別の磁性球体の吸着回転数を把握することが出来る。従って、必要かつ十分な回転数のダウンにより、磁性球体を、確実に環状中空部の内周の側壁上に位置させた後、ディスクの記録等を開始することが出来る。

本発明は、最小の時間とエネルギーで、磁性球体をマグネットに吸着させ、その後、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行う、ディスク装置を実現できるという、作用を有する。

【0044】

本発明の請求項10に記載の発明は、

前記衝撃検出手段が、光ピックアップの出力信号に基づいて、衝撃を検出する

ことを特徴とする請求項7から請求項9のいずれかの請求項に記載のディスク装置である。

【0045】

本発明は、元来ディスク装置に備えている部品を衝撃検出手段とする。

これにより、本発明は、安価でかつ構成が簡単な、衝撃検出手段を具備したバランスー付き光ディスク装置を実現できる、という作用を有する。

【0046】

本発明の請求項11に記載の発明は、

前記衝撃検出手段が、光ピックアップのフォーカスエラー信号、又は光ピックアップのトラッキングエラー信に基づいて衝撃を検出する、

ことを特徴とする請求項10に記載のディスク装置である。

【0047】

本発明は、元来ディスク装置に備えている部品及び電気回路を衝撃検出手段とする。

これにより、本発明は、安価でかつ構成が簡単な、衝撃検出手段を具備した balanser 付き光ディスク装置を実現できる、という作用を有する。

【0048】

本発明の請求項 12 に記載の発明は、

前記衝撃検出手段が、圧電セラミックスセンサーである、

ことを特徴とする請求項 7 から請求項 9 のいずれかの請求項に記載のディスク装置である。

【0049】

本発明は、衝撃検出専用のセンサーを使用することにより、検出処理の時期が限定されず、ディスクがいかなる処理を行っている時にも、磁性球体の離脱回転数又は吸着回転数を計測可能である。また比較的安価で、かつ検出精度の良好な検出手段の構成が可能である。

これにより、本発明は、安価でかつ構成が簡単な、衝撃検出手段を具備した balanser 付き光ディスク装置を実現できる、という作用を有する。

【0050】

本発明の請求項 13 に記載の発明は、

ディスクと、

環状中空部内に 1 個又は複数個の磁性球体を移動可能に収納し、かつ、前記環状中空部内に前記磁性球体を吸着させるためのマグネットを具備する、balanser と、

を具備するディスク装置であって、

前記ディスクの回転数を、第 1 の回転数から、第 1 の回転数よりも低い回転数の第 2 の回転数に遷移させる場合において、

第 1 の回転数から、第 2 の回転数よりも更に低い回転数の第 3 の回転数に下げた後、第 2 の回転数に遷移させる場合を有し、

第 3 の回転数においては、前記磁性球体が前記マグネットに吸着される、

ことを特徴とするディスク装置である。

【 0 0 5 1 】

例えば、第 1 の回転数において、磁性球体が環状中空部のどこに位置するのかが分からず（環状中空部の外周の側壁上に位置するのか、内周の側壁上に位置するのか、又は、環状中空部の内部を不安定に動き回っている状態か、が分からない。）、第 2 の回転数が、磁性球体がマグネットに吸着される回転数 f_0 (Hz) より高く、磁性球体がマグネットから離脱する回転数 f_1 (Hz) より低いとする。

このような場合、本発明においては、第 1 の回転数から第 2 の回転数に直接移動するのではなく、いったん、ディスクを第 3 の回転数（磁性球体がマグネットに吸着される回転数 f_0 (Hz) 以下の回転数）で回転させ、磁性球体を確実に環状中空部の内周の側壁上（マグネットの外周）に位置させる。その後、ディスクの回転数を第 2 の回転数に上げ、ディスクの再生、記録等の目的とする動作に移る。

これにより、第 2 の回転数において、磁性球体を確実に環状中空部の内周の側壁上に位置し、記録等の途中で、突然磁性球体が側壁に衝突する等の外乱が発生することを防止する。

【 0 0 5 2 】

本発明は、高い回転数から低い回転数への遷移時に、低い回転数において、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行うディスク装置を実現できるという、作用を有する。

【 0 0 5 3 】

明細書及び特許請求の範囲の記載において、「第 3 の回転数」は、特定の値の回転数である場合に限らない。例えば、磁性体球の挙動等を監視しているディスク装置において、第 1 の回転数から第 2 の回転数にディスクの回転数を下げる場合に、いったん、ディスクの回転数を第 2 の回転数より下げ、磁性体球がマグネットに吸着された段階で、第 2 の回転数に上げるときは、本発明の技術的範囲に入る。

磁性体球がマグネットに吸着されたときの回転数が、第 3 の回転数である。当該第 3 の回転数においては、前記磁性球体が前記マグネットに吸着されるという

、条件を満足する。従って、本請求項の構成要件を満たすからである。

【 0 0 5 4 】

本発明の請求項 1 4 に記載の発明は、

ディスクと、

環状中空部内に 1 個又は複数個の磁性球体が移動可能に収納され、かつ、環状中空部内に前記磁性球体を吸着させるためのマグネットを設けた、バランサーと

を具備するディスク装置であって、

ディスク上の 1 つの位置から他の位置までの区間について、連続して再生又は記録を行う場合であって、

前記区間におけるディスクの回転数の最大値が、前記磁性球体が前記マグネットから離脱する回転数である離脱回転数より低く、かつ、前記磁性球体が前記マグネットに吸着される回転数である吸着回転数より高く、

並びに、前記区間におけるディスクの回転数の最小値が、前記吸着回転数以下の場合において、

再生又は記録動作前に前記ディスクの回転数を吸着回転数以下にする場合を有する、

ことを特徴とするディスク装置である。

【 0 0 5 5 】

本発明は、記録等を行おうとする所望の区間におけるディスクの回転数の最大値が、前記磁性球体が前記マグネットから離脱する回転数である離脱回転数より低く、かつ、前記磁性球体が前記マグネットに吸着される回転数である吸着回転数より高く、

並びに、前記区間におけるディスクの回転数の最小値が、前記吸着回転数以下の場合に、再生又は記録動作前にディスク回転数が吸着回転数以下になるようスピンドルモータを制御後、所望の再生又は記録回転数に設定する場合を有する。

これにより、当該区間での連続した記録等の間、磁性球体を確実に環状中空部の内周の側壁上に位置するため、記録等の途中で、突然磁性球体が側壁に衝突する等の外乱が発生することを防止する。これにより、本発明は、安定してディス

クの再生、記録、又はシーク動作等を行うディスク装置を実現できるという、作用を有する。

初めから、磁性球体を環状中空部の内周の側壁上に位置する場合は、スピンドルモータの回転数を、前記吸着回転数以下に下げる必要はない。請求項の記載の「吸着回転数以下にする場合を有する」の意味は、このような場合を考慮したものである。

【 0 0 5 6 】

本発明の請求項 1 5 に記載の発明は、

前記磁性球体の離脱回転数を f_1 ，前記磁性球体の吸着回転数を f_0 とした場合に、 $f_0 \times \text{最内周の回転数} \div \text{最外周の回転数} < f_1$ の関係式が成立する、

ことを特徴とする請求項 1 4 に記載のディスク装置である。

【 0 0 5 7 】

本発明は、特に、CLVモードを有するディスク装置において、記録又は再生等における当該線速度がいかなる値であっても、磁性球体を、環状中空部の外周の側壁上に位置させるか、内周の側壁上に位置させるか（マグネットに吸着された状態）を、適切に選択することにより、安定してディスクの記録等を行うことが出来る。

例えば、ディスクの最初から最後まで連続して記録（又は再生等）を行っても、当該記録中（又は再生中等）において、磁性球体が、環状中空部内を動いたり、側壁に衝突することがない。

これにより、本発明は、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行うディスク装置を実現できるという、作用を有する。

【 0 0 5 8 】

本発明の請求項 1 6 に記載の発明は、

前記磁性球体の挙動により発生する衝撃を検出する衝撃検出手段と、

前記衝撃の検出時におけるディスクの回転数を検出する、回転数検出手段と、を具備し、

前記衝撃検出手段が、前記磁性球体が前記マグネットから離脱する離脱タイミングを、検出し、かつ、前記回転数検出手段が、前記離脱タイミングの前記ディ

スクの回転数である前記離脱回転数を、検出し、並びに、

前記衝撃検出手段が、前記磁性球体が前記マグネットに吸着される吸着タイミングを、検出し、かつ、前記回転数検出手段が、前記吸着タイミングの前記ディスクの回転数である前記吸着回転数を、検出する、

ことを特徴とする請求項 1 4 又は請求項 1 5 に記載のディスク装置である。

【 0 0 5 9 】

本発明は、磁性球体が環状中空部の内部で移動することによるディスク装置への影響を除去することの重要性に着目し、当該磁性球体の衝撃を検知することにより、磁性球体がマグネットから離脱する離脱タイミング、及び磁性球体がマグネットに吸着される吸着タイミングを検出する。これにより、ディスクの回転数を低速から高速に上げる場合も、ディスクの回転数を高速から低速に下げる場合も、当該離脱タイミング及び吸着タイミングの検出により、磁性球体が環状中空部の外周又は内周の側壁上に移動したことを知ることが出来る。

このように、磁性球体の環状中空部内の 2 つの安定位置を確実に検知することにより、ディスクの再生等の最中の磁性球体の衝突を防止することが、出来るため、本発明は、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行うディスク装置を実現できるという、作用を有する。

【 0 0 6 0 】

本発明により、更に、当該離脱タイミング及び吸着タイミングにおけるディスクの回転数を検出することにより、磁性球体がマグネットから離脱する回転数、及び磁性球体がマグネットに吸着される回転数を検出することが出来る。

これにより、ディスク装置ごとの、個別の磁性球体の離脱回転数及び吸着回転数を把握することが出来る。従って、必要かつ十分な回転数のアップ又はダウンにより、磁性球体を、確実に環状中空部の外周又は内周の側壁上に位置させた後、ディスクの記録等を開始することが出来る。

本発明は、最小の時間とエネルギーで、磁性球体をマグネットから離脱させ、又はマグネットに吸着させ、その後、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行う、ディスク装置を実現できるという、作用を有する。

ディスク装置間でのマグネットと磁性球体との磁気吸着力ばらつきに影響され

ない適切な磁性球体離脱回転数および磁性球体吸着回転数を設定することが可能であるため、より安定した制御可能になる。

【 0 0 6 1 】

本発明の請求項 1 7 に記載の発明は、

環状中空部内に 1 個又は複数個の磁性球体が移動可能に収納され、かつ、環状中空部内に前記磁性球体を吸着させるためのマグネットを設けたバランサーと、前記磁性球体の挙動を検出する挙動検出手段と、を具備することを特徴とするディスク装置である。

【 0 0 6 2 】

本発明は、磁性球体の、環状中空部内での静的かつ動的な挙動の検出が可能となる。これにより、更に正確に、環状中空部内での磁性球体の位置を把握することが出来る。

本発明により、磁性球体が環状中空部の外周又は内周の側壁上に移動したことを検出した後、ディスクの記録等を開始することにより、ディスクの記録等の最中における磁性球体の衝突を防止することが出来る。

又、本発明により、磁性球体が、環状中空部の外周の側壁上を動いているのか、最適のバランス位置で安定に位置しているのかを、検出することが出来る。

本発明は、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行うディスク装置を実現できるという、作用を有する。

【 0 0 6 3 】

本発明の請求項 1 8 に記載の発明は、

前記環状中空部の筐体が透明材料で形成され、かつ、

前記挙動検出手段が、フォトセンサーである、

ことを特徴とする請求項 1 7 に記載のディスク装置である。

【 0 0 6 4 】

本発明は、比較的安価でかつ省スペースな検出手段であるフォトセンサーにより、磁性球体の、環状中空部内での静的かつ動的な挙動の検出が可能となる。これにより、更に正確に、環状中空部内での磁性球体の位置を把握することが出来る。

本発明により、磁性球体が環状中空部の外周又は内周の側壁上に移動したことを検出した後、ディスクの記録等を開始することにより、ディスクの記録等の最中における磁性球体の衝突を防止することが出来る。

本発明は、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行うディスク装置を実現できるという、作用を有する。

【 0 0 6 5 】

本発明の請求項 1 9 に記載の発明は、

前記環状中空部の筐体が、集光形状部を有する、

ことを特徴とする請求項 1 8 に記載のディスク装置である。

【 0 0 6 6 】

フォトセンサーと磁性球体間にレンズ部を設けていることにより精度の良い検出と、またレンズ形状を変えることにより磁性球体とフォトセンサーの間隔（作動距離）を自由に設定することができる。

【 0 0 6 7 】

本発明の請求項 2 0 に記載の発明は、

前記環状中空部の筐体が非金属材料で形成され、かつ、

前記挙動検出手段が、静電容量型センサーである、

ことを特徴とする請求項 1 7 に記載のディスク装置である。

【 0 0 6 8 】

環状中空部 4 材料の選択範囲が広がり、さらに一般的に感度の良好なセンサーである静電容量型センサーを使用することにより、より良い磁性球体挙動の検出精度を得ることができる。

【 0 0 6 9 】

本発明の請求項 2 1 に記載の発明は、

前記挙動検出手段の出力信号と、ディスクの回転数を検出する回転数検出手段の出力信号と、の周期比較により、前記磁性球体が前記中空環状部外周面を回動しているか否かを判定する、

ことを特徴とする請求項 1 7 に記載のディスク装置である。

【 0 0 7 0 】

本発明は、簡単な電気回路構成と判定基準で磁性球体の円周方向の挙動を確認することが可能である。

本発明は、磁性球体が環状中空部内で、最適バランスの位置に落ち着いているのか、まだ移動中であるのかを、容易に知ることが出来るディスク装置を実現することが出来る、という作用を有する。

【 0 0 7 1 】

本発明の請求項 2 2 に記載の発明は、

前記挙動検出手段の出力信号に基づいて、前記磁性球体が前記マグネットに吸着しているか否かを判定する、ことを特徴とする請求項 1 7 に記載のディスク装置である。

【 0 0 7 2 】

本発明は、簡単な電気回路構成と判断基準で、磁性球体の半径方向の挙動検出が可能なディスク装置を実現することが出来る、という作用を有する。

【 0 0 7 3 】

本発明の請求項 2 3 に記載の発明は、

前記挙動検出手段の出力信号と、ディスクの回転数を検出する回転数検出手段の出力信号と、の周期比較により、前記磁性球体が前記中空環状部外周面を回転しているか否かを判定し、かつ、

前記挙動検出手段の出力信号に基づいて、前記磁性球体が前記マグネットに吸着しているか否かを判定し、

前記磁 2 つの判定を行った後に、再生又は記録状態に移行する、

ことを特徴とする請求項 1 7 に記載のディスク装置である。

【 0 0 7 4 】

本発明により、磁性球体が、マグネットに吸着されていること、及び外周の側壁上のバランス最適点に安定して位置していること、を確実に検出してから、記録及び再生を開始することが出来る。これにより、記録及び再生中に衝撃印加されることがなくなる。本発明は、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行うディスク装置を実現できるという、作用を有する。

【 0 0 7 5 】

本発明の請求項 2 4 に記載の発明は、
前記ディスク装置は、更に、
前記磁性球体の挙動を検出する挙動検出手段と、
ディスクの回転数を検出する回転数検出手段と、
を具備し、

前記挙動検出手段が、前記磁性球体が前記マグネットから離脱するタイミング
である離脱タイミングを、検出し、かつ、

前記回転数検出手段が、前記離脱タイミングのディスクの回転数を検出する、
ことを特徴とする請求項 1、請求項 3、請求項 4 又は請求項 1 7 に記載のディ
スク装置である。

【 0 0 7 6 】

本発明は、磁性球体が環状中空部の内部で移動することによるディスク装置へ
の影響を除去することの重要性に着目し、当該磁性球体の挙動を検知することによ
り、磁性球体がマグネットから離脱する離脱タイミングを検出する。これによ
り、ディスクの回転数を低速から高速に上げる場合に、当該離脱タイミングの検
出により、磁性球体が環状中空部の外周の側壁上に移動したことを知ることが出
来る。

このように、磁性球体の環状中空部内の位置を確実に検知することにより、ディ
スクの再生等の最中の磁性球体の衝突を防止することが、出来るため、本発明は
、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行うディスク装置を実現
できるという、作用を有する。

【 0 0 7 7 】

本発明により、更に、当該離脱タイミングにおけるディスクの回転数を検出す
ることにより、磁性球体がマグネットから離脱する回転数を検出することが出来
る。

これにより、ディスク装置ごとの、個別の磁性球体の離脱回転数を把握するこ
とが出来る。従って、必要かつ十分な回転数のアップにより、磁性球体を、確実
に環状中空部の外周の側壁上に位置させた後、ディスクの記録等を開始すること
が出来る。

本発明は、最小の時間とエネルギーで、磁性球体をマグネットから離脱させ、その後、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行う、ディスク装置を実現できるという、作用を有する。

ディスク装置間でのマグネットと磁性球体との磁気吸着力ばらつきに影響されない適切な磁性球体の離脱回転数を設定することが可能であるため、より安定した制御可能になる。

【 0 0 7 8 】

本発明の請求項 2 5 に記載の発明は、

前記ディスク装置は、更に、回転数検出手段を具備し、

前記挙動検出手段が、前記磁性球体が前記マグネットに吸着するタイミングで
ある吸着タイミングを、検出し、かつ、

前記回転数検出手段が、前記吸着タイミングのディスクの回転数を検出する、
ことを特徴とする請求項 1 7 に記載のディスク装置である。

【 0 0 7 9 】

本発明は、磁性球体が環状中空部の内部で移動することによるディスク装置への影響を除去することの重要性に着目し、当該磁性球体の挙動を検知することにより、磁性球体がマグネットに吸着される吸着タイミングを検出する。これにより、ディスクの回転数を高速から低速に下げる場合に、当該吸着タイミングの検出により、磁性球体が環状中空部の内周の側壁上に移動したことを知ることが出来る。

このように、磁性球体の環状中空部内の位置を確実に検知することにより、ディスクの再生等の最中の磁性球体の衝突を防止することが、出来るため、本発明は、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行うディスク装置を実現できるという、作用を有する。

【 0 0 8 0 】

本発明により、更に、当該吸着タイミングにおけるディスクの回転数を検出することにより、磁性球体がマグネットに吸着される回転数を検出することが出来る。

これにより、ディスク装置ごとの、個別の磁性球体の吸着回転数を把握するこ

とが出来る。従って、必要かつ十分な回転数のダウンにより、磁性球体を、確実に環状中空部の内周の側壁上に位置させた後、ディスクの記録等を開始することが出来る。

本発明は、最小の時間とエネルギーで、磁性球体をマグネットに吸着させ、その後、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行う、ディスク装置を実現できるという、作用を有する。

ディスク装置間でのマグネットと磁性球体との磁気吸着力ばらつきに影響されない適切な磁性球体の吸着回転数を設定することが可能であるため、より安定した制御可能になる。

【 0 0 8 1 】

本発明の請求項 2 6 に記載の発明は、

前記挙動検出手段が、前記磁性球体が前記マグネットから離脱するタイミングである離脱タイミングを、検出し、かつ、

前記回転数検出手段が、前記離脱タイミングのディスクの回転数を、検出し、

前記挙動検出手段が、前記磁性球体が前記マグネットに吸着されるタイミングである吸着タイミングを、検出し、かつ、

前記回転数検出手段が、前記吸着タイミングのディスクの回転数を検出する、ことを特徴とする請求項 1 4 に記載のディスク装置である。

【 0 0 8 2 】

本発明は、磁性球体が環状中空部の内部で移動することによるディスク装置への影響を除去することの重要性に着目し、当該磁性球体の挙動を検知することにより、磁性球体がマグネットから離脱する離脱タイミング、及び磁性球体がマグネットに吸着される吸着タイミングを検出する。これにより、ディスクの回転数を低速から高速に上げる場合も、ディスクの回転数を高速から低速に下げる場合も、当該離脱タイミング及び吸着タイミングの検出により、磁性球体が環状中空部の外周又は内周の側壁上に移動したことを知ることが出来る。

このように、磁性球体の環状中空部内の 2 つの安定位置を確実に検知することにより、ディスクの再生等の最中の磁性球体の衝突等を防止することが、出来るため、本発明は、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行うディス

ク装置を実現できるという、作用を有する。

【 0 0 8 3 】

本発明により、更に、当該離脱タイミング及び吸着タイミングにおけるディスクの回転数を検出することにより、磁性球体がマグネットから離脱する回転数、及び磁性球体がマグネットに吸着される回転数を検出することが出来る。

これにより、ディスク装置ごとの、個別の磁性球体の離脱回転数及び吸着回転数を把握することが出来る。従って、必要かつ十分な回転数のアップ又はダウンにより、磁性球体を、確実に環状中空部の外周又は内周の側壁上に位置させた後、ディスクの記録等を開始することが出来る。

本発明は、最小の時間とエネルギーで、磁性球体をマグネットから離脱させ、又はマグネットに吸着させ、その後、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行う、ディスク装置を実現できるという、作用を有する。

ディスク装置間でのマグネットと磁性球体との磁気吸着力ばらつきに影響されない適切な磁性球体の離脱回転数及び磁性球体の吸着回転数を設定することが可能であるため、より安定した制御可能になる。

【 0 0 8 4 】

本発明の請求項 2 7 に記載の発明は、

ディスクと、

環状中空部内に 1 個又は複数個の磁性球体を移動可能に収納し、かつ、前記環状中空部内に前記磁性球体を吸着させるためのマグネットを具備する、バルンサーと、

を具備するディスク装置の制御方法であって、

前記ディスクの回転数を、停止状態を含む第 1 の回転数から、第 1 の回転数よりも高い回転数の第 2 の回転数に遷移させる場合において、

第 1 の回転数から、第 2 の回転数よりも更に高い回転数の第 3 の回転数に上げるステップと、

第 3 の回転数から第 2 の回転数に下げるステップと、
を有し、

第 3 の回転数においては、前記磁性球体が前記マグネットから離脱する、

ことを特徴とする、ディスク装置の制御方法である。

【0085】

本発明においては、第1の回転数から第2の回転数に直接移動するのではなく、いったん、ディスクを第3の回転数（磁性球体がマグネットから離脱する回転数 f_1 (Hz) 以上の回転数）で回転させ、磁性球体を確実に環状中空部の外周の側壁上に位置させる。その後、ディスクの回転数を第2の回転数に下げ、ディスクの再生、記録等の目的とする動作に移る。

これにより、第2の回転数において、磁性球体を確実に環状中空部の外周の側壁上に位置し、再生等の途中で、突然磁性球体が側壁に衝突する等の外乱が発生することを防止する。

本発明は、低い回転数から高い回転数への遷移時に、高い回転数において、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行うディスク装置の制御方法を実現できるという、作用を有する。

【0086】

本請求項の発明は、第1の回転数から、第1の回転数よりも高い回転数の第2の回転数に遷移させる場合に、必ず第1の回転数から第3の回転数を経て第2の回転数に遷移することを意味するのではない。第1の回転数から第3の回転数を経て第2の回転数に遷移する場合は、少なくとも1つ存在する場合は、本発明の技術的範囲に含まれる。

第1の回転数において、既に、磁性球体が確実に環状中空部の外周の側壁上に位置していれば、上記のステップを踏む必要はないからである。磁性球体が環状中空部の内周の側壁上に位置する場合、及び、磁性球体が環状中空部のどこに位置するのかが不明である場合に、本発明により、磁性球体を確実に環状中空部の外周の側壁上に位置させることが、出来る。

【0087】

本発明の請求項28に記載の発明は、

ディスクと、

環状中空部内に1個又は複数個の磁性球体を移動可能に収納し、かつ、前記環状中空部内に前記磁性球体を吸着させるためのマグネットを具備する、バランス

一と、

を具備するディスク装置の制御方法であって、

前記ディスクの回転数を、第 1 の回転数から、第 1 の回転数よりも低い回転数の第 2 の回転数に遷移させる場合において、

第 1 の回転数から、第 2 の回転数よりも更に低い回転数の第 3 の回転数に下げるステップと、

第 3 の回転数から第 2 の回転数に上げるステップと、
を有し、

第 3 の回転数においては、前記磁性球体が前記マグネットに吸着される、

ことを特徴とするディスク装置の制御方法である。

【 0 0 8 8 】

本発明においては、第 1 の回転数から第 2 の回転数に直接移動するのではなく、いったん、ディスクを第 3 の回転数（磁性球体がマグネットに吸着される回転数 f_0 (Hz) 以下の回転数）で回転させ、磁性球体を確実に環状中空部の内周の側壁上（マグネットの外周）に位置させる。その後、ディスクの回転数を第 2 の回転数に上げ、ディスクの再生、記録等の目的とする動作に移る。

これにより、第 2 の回転数において、磁性球体を確実に環状中空部の内周の側壁上に位置し、記録等の途中で、突然磁性球体が側壁に衝突する等の外乱が発生することを防止する。

【 0 0 8 9 】

本発明は、高い回転数から低い回転数への遷移時に、低い回転数において、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行うディスク装置の制御方法を実現できるという、作用を有する。

【 0 0 9 0 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例を記載する。

《実施例 1》

図 1 及び図 2 8 は、本発明の第 1 の実施例を図示する。

[図 1 の説明]

図 1 は本発明の第 1 の実施例のディスク装置の起動におけるスピニングアップ処理のフローチャートを示すものである。また、図 2 8 は本発明のディスク装置の斜視図である。

本発明のディスク装置は、マイクロコンピュータを内蔵し、当該マイクロコンピュータにより、図 1 のフローチャートを実行する。

以下、図 2 8 を参照しながら、図 1 のチャートについて説明する。

バルンサーの基本構成は従来例の図 2 9 と同様の構成である。

ディスク装置 2 2 にディスク 5 が挿入されると、スピニングアップ処理が開始される。

【 0 0 9 1 】

F 1 0 1 ステップにおいては、初期設定としてまず A S P と D S P の所定のパラメータに初期値を設定する。初期値は、前回のスピニングアップ処理において、パワーキャリブレーションを実施した際のデータであり、ディスク装置は、当該データを不揮発性メモリに、記憶している。当該初期設定により、光ピックアップ 1 5 の対物レンズから、再生用レーザの出力を出射可能になる。

さらに、光ピックアップ 1 5 は、D C モータ 1 6 、ラック 1 8 、ピニオンギア 1 7 等から構成されるトラバース機構により駆動されて、所定の位置に移動する。一般的には、光ピックアップ 1 5 は、ディスク 5 の内周側に移動する。この段階では、光ピックアップは、まだ、ディスク上に記録されている位置情報を読んでいない。

【 0 0 9 2 】

次に、F 1 0 2 ステップにおいては、ディスク 5 の有無、及びディスクの種類が C D - R 及び C D - R O M のような高反射ディスクか、また C D - R W のような低反射ディスクか、を光ピックアップ 1 5 の半導体レーザからの出射光のディスク反射光の大小により判定する。

さらにディスク 5 がディスク装置 2 2 に挿入されている場合には、スピンドルモータ 2 を一定電圧で 0 . 5 秒程度の短時間駆動し、そのときのディスク 5 の慣性による到達回転数の大小からディスクサイズを判定している。

【 0 0 9 3 】

従来は次に A S P 及び D S P のパラメータ設定である自動調整を実施していたが、本発明においては、ここで本発明の特徴である磁性球体離脱処理 F 1 0 3 ステップを実施する。

F 1 0 3 ステップは、ディスクを一定以上の回転数で回転させることにより遠心力を発生させ、環状中空部の磁性球体を、マグネットから離脱させ、環状中空部の外周の側壁上に位置させる。

次ぎの F 1 0 4 ステップにおいては、A S P 及び D S P の各種電氣的パラメータの自動調整を実施し、個々のディスク装置の光ピックアップ 1 5 及び電気回路のばらつき、例えば、電氣的オフセット及びゲイン、バランスの調整、補正等を行う。この処理で初めて電気回路系の調整が終了するため、ディスク 5 に記録されている情報を読み取ること及びディスク 5 に記録できる状態になる。

【 0 0 9 4 】

次ぎの F 1 0 5 ステップにおいては、光ピックアップ 1 5 のレーザー光をディスク 5 に照射し、ディスク 5 の反射光を検出して、当該反射光のレベルに基づいて、ディスク 5 が記録済みか、未記録かを、判定する。

次ぎに F 1 0 6 ステップにおいては、スピンドルモータ 2 を同期回転させて、このことにより、ディスク 5 に同期したスピンドルモータ 2 の制御が可能になる。

ディスクを所定の回転数で回転させる。

次ぎの F 1 0 7 ステップにおいては、光ピックアップにより、ディスク上に記録された位置情報を読み取り、当該光ピックアップがディスク 5 の T O C 情報位置にアクセスするように、シーク動作を行う。

次ぎの F 1 0 8 ステップにおいては、ディスクに記録された T O C 情報の読み取りを行う。その後、光ピックアップ 1 5 をユーザデータ領域の絶対アドレス 2 秒の位置で待機させ、ホストからの命令をディスク装置として受け付けられる状態にする。

その後、ディスク装置は、ユーザの指令に従い、再生、記録又はシーク等の動作を行う。

【 0 0 9 5 】

ここで本発明の特徴である磁性球体離脱処理（F 1 0 3）について説明する。

図 2 9 において、磁性球体離脱処理（F 1 0 3）は、クランパ 6 内のマグネット 8 に磁気吸着している磁性球体 1 を、マグネット 8 から、ディスク回転による遠心力で引き離すための処理を行う。

スピンドルモータ 2 のロータマグネット 1 9 の近接位置に載置したホール素子 1 1 は、スピンドルモータ 2 自身の回転を検知し、回転数に比例する周波数生成信号（F G 信号。フリークエンシー ジェネレータ信号）を出力する。ディスク装置は、当該 F G 信号に基づいて、ディスクの回転数が所定の回転数になるように、スピンドルモータ 2 を制御する。

F G 信号は、回転数の整数倍であればいくつでもよいが、実施例（他の実施例も含む。）においては、ホール素子は、ディスク 1 回転につき、1 パルスを出力する。従って、実施例においては、F G 信号の周波数は、ディスクの回転数に一致する。以下の説明において、F G 信号の周波数と、ディスクの回転数と、を使用するが、両者の値は常に一致する。

【 0 0 9 6 】

図 1 の磁性球体離脱処理 F 1 0 3 の詳細フローを説明する。

磁性球体離脱処理 F 1 0 3 においては、ディスクの回転数を、停止状態から、目標の F G 信号 = 4 0 H z に遷移させる上で、いったん、ディスクの回転数を 4 0 H z より高い回転数である、F G 信号 = 8 0 H z に上げる。F G 信号 = 8 0 H z の回転数は、磁性球体 1 が、マグネット 8 から離脱し、環状中空部 4 の外周の側壁に移動するために、十分な遠心力を発生させる。ディスクの回転数を F G 信号 = 8 0 H z の回転数に上げた後、ディスクの回転数を下げ、最終的な目標である F G = 4 0 H z の回転数にする。

【 0 0 9 7 】

F 1 0 9 ステップから F 1 1 1 ステップは、スピンドルモータの回転数を、磁性球体 1 がマグネット 8 から離脱する回転数以上（図 1 においては、F G 信号 = 8 0 H z）に上げることにより、磁性球体 1 をマグネット 8 から離脱させる。

F 1 0 9 ステップにおいては、ディスク装置の目標回転数を、F G 信号 = 8 0 H z に設定する。

F110ステップ及びF111ステップは、スピンドルモータのドライバICに電流を流して、スピンドルモータのFG信号の周波数が、 $80\text{Hz} \pm 3\text{Hz}$ になるように制御する。スピンドルモータ2は、停止状態から徐々に回転を上げ、最終的には、スピンドルモータのFG信号の周波数が、 $80\text{Hz} \pm 3\text{Hz}$ 以内になる。

FG信号の周波数が 80Hz の状態においては、磁性球体1に印加される遠心力はマグネット8吸着力より大きくなり、磁性球体1は環状中空部4の外周方向に移動する。前記処理にて外周に移動した磁性球体1は、極端に回転数を下げて遠心力が不足しない限り、スピンドルモータの回転数をある程度下げても、マグネット8に再び吸着することはない。

【0098】

次に、F112ステップからF114ステップに、進む。

F112ステップからF114ステップは、次の処理内容である各種パラメータの自動調整を実施するために、適正なディスク回転数になるよう、スピンドルモータ2の回転数を下げるよう制御する。

F112ステップは、ディスク装置の目標回転数を、FG信号= 40Hz に設定する。

F113ステップ及びF114ステップは、スピンドルモータのドライバICの電流を減らして、スピンドルモータのFG信号の周波数が、 $40\text{Hz} \pm 3\text{Hz}$ になるように制御する。スピンドルモータ2は、徐々に回転を下げ、最終的には、スピンドルモータのFG信号の周波数が、 $40\text{Hz} \pm 3\text{Hz}$ 以内になる。

なお、本実施の形態では図29のバルンサー構成に基づき説明したが、図30の構成においても同様の効果は発揮できる。

【0099】

《実施例2》

以下本発明の請求項3に記載された発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

〔図2の説明〕

図2は本発明のディスク装置における速度切換え処理のフローチャートを示す

ものである。

本発明のディスク装置は、マイクロコンピュータを内蔵し、当該マイクロコンピュータにより、図2のフローチャートを実行する。

前記第1の実施例の処理内容はディスク装置起動時のスピニングアップ処理に言及したものであるが、第2の実施例のディスク装置は、当初の回転数（停止状態ではない）から、それより高速の回転数に遷移する場合の処理に関する。

一般に、ディスク装置は、ディスク5の情報を読み書きしない時間が長く続くと、省電力化を図るためディスク回転数を低下させたり、また、停止させたりする。

又、ホストからの要求に従って、ディスク装置は、再生又は記録の回転数を上げる、速度切換え動作をすることもある。

【0100】

現在のディスクの回転数が、磁性球体1がマグネット8に吸着される程度に遅く、起動時のスピニングアップ処理でマグネット8から離脱した磁性球体1が、再びマグネット8に吸着されている場合がある。又、磁性球体が、マグネット8に吸着されているのか、マグネットから離脱して環状中空部の外周の側壁上に位置しているのか、又は環状中空部の中を不安定に動いているのか、が不明な場合もある。現在の状態が、これらの2つの場合のいずれかであり、かつ、目標の回転数が、磁性球体をマグネットから離脱させるほどの遠心力を生じないとする。

このような場合、第2の実施例のディスク装置は、ディスクの回転数を、現在の回転数から目標の回転数に、直接上げるのではなく、いったん現在の回転数から、目標の回転数よりも高い回転数に上げる（実施例2では、FG信号=80Hzの回転数）。当該高い回転数においては、磁性球体1は、マグネットから離脱して、環状中空部の外周の側壁に位置する。

その後、当該高い回転数から、目標の回転数に、ディスクの回転数を下げる。

目標の回転数に達した後、ディスク装置は、再生、記録又はシーク等の動作を行う。

なお、ディスク装置が再生等を行っている最中には、磁性球体1が再びマグネットに吸着されるほど、ディスクの回転数が下がらないことが、好ましい。この

件については、他の実施例において、詳述する。

【0101】

図2のフローチャートを説明する。

F201ステップは、現在のディスク回転数 f (Hz) を、磁性球体の吸着回転数を f_0 (Hz) と比較し、 $f \leq f_0$ が成立するか否かをチェックする。つまり、現在のディスク回転数が磁性球体吸着回転数以下であって、磁性球体1がマグネット8に吸着されているか否かを、チェックする。

もし、 $f \leq f_0$ が成立しない場合は、磁性球体離脱処理F202をすることなく、F203ステップに進む。

もし、 $f \leq f_0$ が成立する場合は、磁性球体離脱処理F202をする。磁性球体離脱処理F202ステップにおいては、ディスク回転数がFG信号=80Hz程度になるようにスピンドルモータ2を制御し、磁性球体1をマグネット8から離脱させる。

【0102】

F202ステップは、F205等のステップから構成されている。

最初に、F205ステップは、目標回転数として、FG信号(f) = 80Hzを設定する。

F206ステップ及びF207ステップは、スピンドルモータのドライバ電流を増大させ、スピンドルモータの回転数を増加させる。

やがて、ディスクは、FG信号=80Hz \pm 3Hzの範囲内の回転数に達する。この、回転数においては、磁性球体1は、確実にマグネットから離脱し、環状中空部の外周の側壁に位置する。

以上で、磁性球体離脱処理F202が、完了する。

【0103】

次に、F203ステップは、光ピックアップのフォーカスサーボ引き込みを行う。

次に、F204ステップは、スピンドルモータの回転数をFG信号=80Hzから下げ、所望の回転数にする。

以後、ユーザからの指令に従って、ディスク装置は、再生、記録等の動作を行

う。

【0104】

磁性球体が、マグネット8に吸着されているのか、マグネットから離脱して環状中空部の外周の側壁上に位置しているのか、又は環状中空部の中を不安定に動いているのか、が不明な場合も、磁性球体離脱処理F202を実行することが、このましい。

なお、現在のディスクの回転数 f 又は目標の回転数が、磁性球体1の離脱回転数 f_1 より大きい場合は、磁性球体1は、既にマグネット8から離脱している、又はディスクを目標回転数で回転させることにより、磁性球体1はマグネットから離脱する、と判断されるため、現在のディスクの回転数 f から、磁性球体離脱処理F202を行うことなく、直接目的の回転数に遷移する。

【0105】

前記磁性球体吸着回転数 f_0 (Hz) は磁性球体1の質量、マグネット8の磁束密度、外径及び環状中空部4の外径などのパラメータにより決定される。

本実施例においては、吸着回転数 f_0 は固定値に設定している。

かかる構成および処理によれば、各種パラメータの自動調整の実施前で、かつ、光ピックアップ15が未制御の状態において磁性球体1がクランプ6のマグネット8から離脱することができる。

また、速度切換え等により発生する磁性球体1の再吸着時においても、光ピックアップ15が未制御の状態において、磁性球体離脱処理が可能である。従って、光ピックアップのフォーカスサーボ又はトラッキングサーボ等がかかった状態において、ディスクに衝撃が印加されず、安定した再生及び記録動作が可能となる。

なお、本実施の形態では図29のバルンサー構成に基づき説明したが、図30の構成においても同様の効果は発揮できる。

【0106】

〈実施例3〉

[図3の説明]

図3は本発明の第3の実施例のディスク装置の起動におけるスピニアップ処理

のフローチャートを示す。

本発明のディスク装置は、マイクロコンピュータを内蔵し、当該マイクロコンピュータにより、図3のフローチャートを実行する。

なお、磁性球体離脱処理F303およびパラメータ自動調整F304を除いては第1の実施例とほぼ同様の処理内容であるため、説明を省略する。

【0107】

磁性球体離脱処理F303ステップにおいて、図1の磁性球体離脱処理F103と同様に、ディスク5の回転数を80Hzに上昇させ、磁性球体を、確実にマグネットから離脱させ、環状中空部の外周の側壁に位置させる。

しかし、磁性球体離脱処理F303ステップにおいて、高速回転用のスピンドルモータ2は、起電力を抑える必要があるため、一般に、モータ巻き線のターン数を少なくしており、最大発生トルクはあまり大きくない。そのため、回転数を昇降するために比較的長い加速時間又は減速時間を要する。例えば、発生トルク40gcm程度のスピンドルモータ2を、停止状態から80Hzに回転数を上げるのに必要な時間は、3～4秒程度である。

【0108】

この時間の間、ユーザは何も出来ないため、磁性球体離脱処理を行うことによって、ユーザの待ち時間を長くし、ひいてはユーザの使い勝手を悪くする恐れもある。即ち、磁性球体1をマグネット8から離脱させる処理だけのために、ディスク装置の処理時間を費やすにはロスが大きい。

そこで、本発明は、この離脱処理時間中に、磁性球体1が環状中空部4の外周に衝突する衝撃がディスクに印加されても、影響を受けない一部のASP及びDSPのパラメータ自動調整を実施する。

これにより、スピニアップ処理全体として、磁性球体離脱処理時間の追加による、処理時間の増加を防止する。

【0109】

図3の磁性球体処理F303ステップを、説明する。

F309ステップにおいて、最終的な目標回転数（図3においては、40Hz）よりも高い回転数である、目標回転数80Hzを初期設定する。回転数80Hz

z は、磁性球体 1 が、マグネット 8 から離脱し、環状中空部 4 の外周の側壁に位置するために、必要十分な大きな遠心力を生成する回転数である。

F 3 1 0 ステップにおいて、スピンドルモータのドライバ I C に電流を流し、スピンドルモータの回転数が目標回転数になるように駆動する。

ディスク 5 が、上記の経過時間を費やして 8 0 H z の回転数に到達する (F 3 1 4 ステップ) までの間に、磁性球体 1 が環状中空部 4 の外周の側壁に衝突し (磁性球体の離脱回転数に達した瞬間、磁性球体は、マグネットを離れて、外周の側壁に衝突する。)、当該衝突の衝撃がディスクに伝達されても影響を受けない、電気調整を実施する。

【 0 1 1 0 】

F 3 1 1 ステップにおいては、A S P 及び D S P のパラメータ調整項目の内、レーザパワーの自動制御を行うためのキャリブレーションを実施する。

次に、F 3 1 2 ステップにおいては、光ピックアップ 1 5 のフォーカスエラーの基準電圧からの電氣的オフセットの調整を行う。

次に、F 3 1 3 ステップにおいては、光ピックアップ 1 5 のフォーカス電圧の幅が基準電圧幅になるように、フォーカスゲインを調整する。

【 0 1 1 1 】

ステップ 3 1 4 においては、ディスクの回転数が、8 0 H z に達したかどうかをチェックする。

もし、ディスクの回転数が 8 0 H z に達していない場合は、F 3 1 5 ステップにおいて、スピンドルモータのドライバ I C の駆動電流を増加させる。

図 3 には、記載していないが、F 3 1 5 ステップの後、再び F 3 1 4 ステップに戻り、ディスクの回転数をチェックする。もし、F 3 1 0 ステップから F 3 1 3 ステップの電気調整が終了していない場合は、F 3 1 5 ステップから、再び F 3 1 1 ステップに戻る。

これらのパラメータ調整処理 (F 3 1 1 ~ F 3 1 3) と、ディスク 5 の回転数を 8 0 H z に上げる処理 (F 3 1 0、F 3 1 4 及び F 3 1 5) と、を同時に行う。

両者の処理が完了した時点で、次のステップである 4 0 H z への回転数ダウン

を実施する（F 3 1 6 ～ F 3 1 8）。

【 0 1 1 2 】

以降の処理内容（F 3 0 4 ～ F 3 0 8）については第 1 の実施例と同様である。

第 3 の実施例のディスク装置は、ディスクの回転数を 8 0 H z から、最終目標回転数である 4 0 H z に下げる。

かかる構成および処理によれば、磁性球体 1 のマグネット 8 からの離脱処理中に、当該磁性球体の動きの影響を受けない、一部のパラメータ自動調整を実施することができる。これにより、ディスク装置の起動時間を短縮することができる。

【 0 1 1 3 】

なお、本実施の形態ではレーザパワーキャリブレーション及びフォーカスのオフセット、ゲイン調整を実施しているが、レーザキャリブレーションのみ磁性球体離脱処理内に実施することも可能である。同様に、レーザキャリブレーションは磁性球体離脱処理前に実施し、フォーカス調整のみ磁性球体離脱処理中に実施することも可能である。また、これらのパラメータ調整項目だけでなく、ディスク装置の構成によっては、必要に応じて他のパラメータ調整を実施することも可能である。

【 0 1 1 4 】

《実施例 4》

図 4 から図 9 は、第 4 の実施例を図示する。

本発明のディスク装置は、マイクロコンピュータを内蔵し、当該マイクロコンピュータにより、図 5 のフローチャートを実行する。

[図 4 の説明]

図 4 は工場（市場出荷前）のディスク装置の製造過程において実施される、磁性球体離脱回転数および磁性球体吸着回転数の計測処理を示す。

最初に、F 4 0 1 ステップにおいて、まずスピンドルモータ 2 を制御して、ディスク 5 の磁性球体 1 がマグネット 8 に吸着される、低速の回転数（1 0 H z）で回転させる。

次に、F402ステップにおいて、ASPとDSPの各種パラメータの自動調整を実施し、フォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号の信号レベル等がディスク装置間でばらつかないように調整する。

次に、F403ステップにおいて、光ピックアップのフォーカサーボのみをかける。このとき、ディスク5は、F401ステップにより、10Hzで回転している。

【0115】

次に、F404ステップにおいて、スピンドルモータ2に漸進的に増大する電流を流し、ディスクの回転数を漸進的に上昇させる。

この回転数上昇中に、磁性球体に印加される遠心力がだんだん大きくなり、遂に、磁性球体1とマグネット8との磁気吸着力よりも、大きくなる。その瞬間、磁性球体1が、マグネット8から離れ、環状中空部4の外周面と衝突する。

F405ステップは、磁性球体が外周の側壁に衝突する時の衝撃を、後述するように、光ピックアップ15の生成信号であるフォーカスエラー信号により検出する。

当該衝撃を検出すると、F406ステップは、スピンドルモータに流す電流を、その時点の電流に固定する。

次に、F407ステップは、スピンドルモータ2の近傍に備えたホール素子11から得られる周波数生成信号（以下FG信号）を計測することにより、そのときのディスクの回転数を検出する。

次に、F408ステップは、当該検出したディスクの回転数を、メモリに記憶する。

【0116】

〔図6の説明〕

図6は、実際のディスク装置における磁性球体1の離脱時の衝撃印加部64を含むフォーカスエラー信号62とFG信号61を示す波形図である。図中横軸は時間、縦軸は電圧を示す。

磁性球体がマグネットを離脱し、外周の側壁に衝撃した衝撃が、ディスク5及び光ピックアップ15のアクチュエータに伝達し、図中64のようにフォーカス

エラー信号の乱れとして現れる。

実施例の衝撃検出手段は、図 6 のフォーカスエラー信号と、閾値である V_{sh} と、を入力信号とする、比較演算器により構成される。当該比較演算器は 2 値化信号（0 又は 1）を出力する。当該、比較演算器の出力信号（2 値化信号）の最初の立上がりエッジ又は立下りエッジが、衝撃印加時である。

このときのディスク回転数は FG 信号 6 1 の立上がり信号の間隔又は立下り信号の間隔を、当該 FG 信号より十分に高い周波数のクロックを使用してカウントすることにより、計測することが出来る。図中の α が、回転周期である。

上記の F 4 0 8 ステップは、この回転周期 α をそのまま、又は周波数、回転数に換算した値を、ディスク装置に備えるフラッシュ ROM などのメモリーに記憶する。

これにより、ディスク装置固有の磁性球体離脱回転数をデータとして保有することができる。

【 0 1 1 7 】

〔図 4 の説明の続き〕

F 4 0 8 ステップが完了すると、F 4 0 9 ステップから F 4 1 3 ステップにより、磁性球体 1 の吸着回転数を計測する。

F 4 0 9 ステップにおいて、スピンドルモータ 2 に漸進的に減少する電流を流し、ディスクの回転数を漸進的に下降させる。

この回転数下降中に、磁性球体に印加される遠心力がだんだん小さくなり、遂に、磁性球体 1 が外周の側壁に留まることが出来なくなる。その瞬間、磁性球体 1 が、外周の側壁から離れ、マグネット 8 に吸着される。

【 0 1 1 8 】

F 4 1 0 ステップは、磁性球体がマグネットに衝突するときの衝撃を、後述するように、光ピックアップ 1 5 の生成信号であるフォーカスエラー信号により検出する。

当該衝撃を検出すると、F 4 1 1 ステップは、スピンドルモータに流す電流を、その時点の電流に固定する。

次に、F 4 1 2 ステップは、スピンドルモータ 2 の近傍に備えたホール素子 1

1 から得られる周波数生成信号（以下 F G 信号）を計測することにより、そのときのディスクの回転数を検出する。

次に、F 4 1 3 ステップは、当該検出したディスクの回転数を、メモリに記憶する。

【0 1 1 9】

〔図 7 の説明〕

図 7 は実際のディスク装置における、磁性球体 1 がマグネットに吸着された時の衝撃印加部 7 3 を含むフォーカスエラー信号 7 2 と F G 信号 7 1 を示す波形図である。図中横軸は時間、縦軸は電圧をあらわし、磁性球体吸着による衝撃がディスク 5 及び光ピックアップ 1 5 のアクチュエータに伝達し、図中 7 3 のようにフォーカスエラー信号の乱れとして現れる。

実施例の衝撃検出手段は、図 7 のフォーカスエラー信号と、閾値である V_{sh} と、を入力信号とする、比較演算器により構成される。当該比較演算器は 2 値化信号（0 又は 1）を出力する。当該、比較演算器の出力信号（2 値化信号）の最初の立上がりエッジ又は立下りエッジが、衝撃印加時である。

【0 1 2 0】

このときのディスク回転数は F G 信号 7 1 の立上がり信号の間隔又は立下り信号の間隔を、当該 F G 信号より十分に高い周波数のクロックを使用してカウントすることにより、計測することが出来る。図中の β が、回転周期である。

上記の F 4 1 3 ステップは、この回転周期 β をそのまま、又は周波数、回転数に換算した値を、ディスク装置に備えるフラッシュ ROM などのメモリーに記憶する。

これにより、ディスク装置固有の磁性球体吸着回転数をデータとして保有することができる。

以上の工場におけるステップにより、ディスク装置は、磁性球体の離脱回転数及び吸着回転数をメモリに記憶する。

【0 1 2 1】

他の実施例においては、ディスク装置は、単体で、磁性球体の離脱回転数及び吸着回転数を計測し、記憶することが出来る。これにより、ディスク装置は、環

境温度の影響、又は経時変化の影響を含んだ、最新の磁性球体の離脱回転数及び吸着回転数を、常に記憶することが出来る。

そのようなディスク装置は、内蔵するマイクロコンピュータにより、図4のフローチャートを実行し、磁性球体の離脱回転数及び吸着回転数を計測する。

【0122】

〔図5の説明〕

図5は、図4のステップにより磁性球体の離脱回転数及び吸着回転数を記憶するディスク装置のスピンアップ処理のフローチャートを図示する。

図5は、磁性球体離脱処理F503ステップの、F509ステップ及びF511ステップを除いて、図1と同じである。

図1のスピンアップ処理においては、F109ステップにおいて、磁性球体を離脱させるために、磁性球体がマグネットから離脱するのに十分な回転数である $f = 80 \text{ Hz}$ を目標回転数に設定し、F111ステップにおいて、ディスクの回転数が当該80Hzに達したか否かをチェックした。

【0123】

図5の実施例においては、磁性球体の離脱周波数をメモリに記憶していることを利用する。F509ステップにおいて、磁性球体がマグネットから離脱するのに必要な最低限の回転周期データ α をメモリーより読み出し、当該 α を目標回転周期データとして、設定する。必要に応じて、回転周期データを回転数データに変換する。

F510ステップにおいて、スピンドルモータのドライバICに電流を流し、ディスクを回転させる。

F511ステップにおいて、ディスクの回転周期が α に一致するか否かをチェックする。ディスクの回転周期が α に達したとき、磁性球体はマグネットを離脱するため、次のF512ステップに進む。

他の実施例においては、F509ステップの目標回転周期 (α) 及びF511の回転周期のチェックステップの比較値 (α) を、 α に一定の数字を加算した値 (又は、 α に、1より大きな一定の値を掛けた値) に設定する。 α は、必要最低限度の値であるが、余裕がないため、わずかの環境変化等により磁性球体がマグ

ネットから離脱しないという恐れをなくすため、である。

【0124】

[図8の説明]

また、前記のフォーカスエラー信号を衝撃印加検出信号として使用する場合と同様に、トラッキングエラー信号を衝撃印加の検出信号として使用することも可能である。

図8は実際のディスク装置におけるトラッキングエラー信号82とFG信号81を示す波形図である。図中横軸は時間、縦軸は電圧をあらわす。

磁性球体が、マグネットを離脱して、環状中空部の外周の側壁に衝突することによる衝撃が、ディスク5及び光ピックアップ15のアクチュエータに伝達し、図中84のようにトラッキングエラー信号の乱れとして現れる。

【0125】

実施例の衝撃検出手段は、図8のトラッキングエラー信号と、閾値である V_{sh} と、を入力信号とする、比較演算器により構成される。当該比較演算器は2値化信号（0又は1）を出力する。当該、比較演算器の出力信号（2値化信号）の最初の立上がりエッジ又は立下りエッジが、衝撃印加時である。

このときのディスク回転数はFG信号81の立上がり信号の間隔又は立下り信号の間隔を、当該FG信号より十分に高い周波数のクロックを使用してカウントすることにより、計測することが出来る。図中の α が、回転周期である。

上記のF408ステップは、この回転周期 α をそのまま、又は周波数、回転数に換算した値を、ディスク装置に備えるフラッシュROMなどのメモリーに記憶する。

これにより、ディスク装置固有の磁性球体離脱回転数をデータとして保有することが出来る。

以降の処理は前述の通りであるので省略する。

【0126】

また、トラッキングエラー信号を利用した、磁性球体の吸着回転数の計測についても、図7と同様に実施することが、出来る。

なお、フォーカス信号により磁性球体の衝突の衝撃を検出する場合は、図4中

の光ピックアップの追従制御（F 4 1 0）はフォーカスのみ行う。

トラッキングエラー信号により磁性球体の衝突の衝撃を検出する場合、前記追従制御はフォーカス追従制御及びトラッキング追従制御が必要となる。

【0 1 2 7】

[図 9 の説明]

また、図 9 は、圧電セラミックスにより構成される衝撃センサー 2 0 をスピンドルモータ 2 の近傍に配置した、本発明の実施例である、ディスク装置である。

磁性球体 1 がマグネット 8 から離脱し環状中空部 4 の外周面に衝突する時に発生する衝撃が、サブベース 1 0 に伝達し、圧電セラミックの衝撃センサー 2 0 が、当該伝達成分を検出する。これにより、前記フォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号での衝撃検出と同様に離脱回転数、吸着回転数を計測することができる。検出信号および処理については前述の説明と同様であるため省略する。

かかる構成及び処理によれば、磁性球体 1 とマグネット 8 との磁気吸着力のばらつきを考慮し、各ディスク装置固有の離脱回転数を設定することが可能となる。これにより、各ディスク装置毎に、適切な回転数で磁性球体 1 をマグネット 8 から離脱させることができる。

【0 1 2 8】

なお、これらの衝撃検出においては通常同一ディスク装置において磁性球体離脱回転数および磁性球体吸着回転数のばらつきは小さく、1 回の計測のみで問題ないが、場合によっては多数回測定しデータを最適化してもよい。

また、磁性球体離脱に関わるマージンを確保するため、設定回転数を計測した離脱回転数よりも数十％程度大きくしてもよい。

また、図 5 のスピニアップ処理においては磁性球体離脱処理中に、一部のパラメータ自動調整を実施する実施例を記載していないが、第 2 の実施例のように一部のパラメータ自動調整を磁性球体離脱処理中に実施してもよい。

また、図 4 における処理では磁性球体離脱回転数計測および磁性球体吸着回転数計測の両方を実施するように示してあるが、必要に応じてどちらか一方の処理でもよい。

【0129】

《実施例5》

図10から図13は、本発明の第5の実施例を図示する。

本発明のディスク装置は、マイクロコンピュータを内蔵し、当該マイクロコンピュータにより、図10のフローチャートを実行する。

〔図10の説明〕

図10は、本発明の第5の実施例のディスク装置の記録又は再生動作に関わるフローチャートである。本発明のディスク装置は、ディスク上の位置に応じて回転数に変化するモード（例えばCLVモード）を有する。本発明は、かかるディスク装置に関する。

今、磁性球体離脱回転数を f_1 (Hz) とし、磁性球体吸着回転数を f_0 (Hz) とする。

ホスト（ユーザ）は、記録（又は再生）の回転数、並びに記録（又は再生）の開始位置及び終了位置を指定する。開始位置から終了位置までを、区間という。

当該区間における回転数の最小値を f_{min} (Hz) とする。同様に、当該区間における回転数の最大値を f_{max} (Hz) とする。

【0130】

ユーザから上記の指示を受けると、ディスク装置は、図10の処理を行う。

F120ステップにおいては、 f_{max} と、磁性球体吸着回転数 f_0 (Hz) 及び磁性球体離脱回転数 f_1 (Hz) と、を比較する。又、 f_{min} と、磁性球体吸着回転数 f_0 と、を比較する。

(1) $f_{max} \leq f_0$ の場合は、当該区間のいかなる位置においても、磁性球体はマグネットに吸着される。従って、図10の本発明の処理を実行することなく、すぐに記録又は再生等を実行する。

(2) $f_1 \leq f_{max}$ の場合は、当該区間で最も高い回転数の位置においては、磁性球体はマグネットを離脱し、環状中空部の外周の側壁上に位置する。もし磁性球体をマグネットに吸着させた状態で再生等を開始したならば、当該区間のどこかで、必ず磁性球体がマグネットを離脱し、外周の側壁に衝突して、大きな外乱を与える。

そこで、当該区間全てに渡って、磁性球体を環状中空部の外周の側壁上に位置させる。これにより、ディスク装置が当該区間を再生等している途中で、磁性球体がマグネットを離脱して、外周の側壁に衝突することを防ぐことが出来る。

磁性球体を環状中空部の外周の側壁上に位置させるために、例えば、図2のフローチャートを実行する。

【0131】

(3) $f_0 < f_{min}$ の場合は、当該区間の中で最も低い回転数の位置においても、磁性球体を外周の側壁に位置させておけば、磁性球体が外周の側壁を離れて、マグネットに吸着されることはない。これにより、バランサーを有効に動作させるとともに、ディスク装置が当該区間を再生等している途中で、磁性球体が外周の側壁を離れて、マグネットに吸着されることはない。

磁性球体を環状中空部の外周の側壁上に位置させるために、例えば、図2のフローチャートを実行する。

(4) $f_{min} \leq f_0$ かつ $f_0 < f_{max} < f_1$ の場合には、 f_{max} においても、磁性球体1はマグネット8を離脱せず、かつ、 f_{min} においては、磁性球体1がマグネット8に吸着される。

もし磁性球体を外周の側壁上に位置した状態で再生等を開始したならば、当該区間のどこかで、必ず磁性球体がマグネットに衝突して、大きな外乱を与える。

そこで、当該区間全てに渡って、磁性球体をマグネットに吸着させる。これにより、ディスク装置が当該区間を再生等している途中で、磁性球体が外周の側壁を離脱して、マグネットに衝突することを防ぐことが出来る。

【0132】

磁性球体をマグネットに吸着させるために、F121からF122のステップを実行する。

F121のステップにおいては、ディスクの回転数を、最終的に再生等をする回転数ではなく、それより低い回転数である f_0 (磁性球体吸着回転数) に下げる。これにより、磁性球体が、確実にマグネットに吸着する。

F122ステップにおいては、ディスクの回転数を、当該区間の最初の位置に対応する回転数に上げる

F123ステップにおいては、所定の回転数で、再生等を開始する。

一旦磁性球体1がマグネット8に吸着した後では、最大値 f_{max} に速度を上げた場合でも $f_1 > f_{max}$ の関係が成り立っているため、図13のように磁性球体1はマグネット8に吸着した状態で回転する。従って、この状態で通常の記録又は再生動作を実施した場合でも磁性球体1はマグネット8に吸着したまま安定状態にあるので、記録中又は再生中に、後述する図11および図12に見られるような衝撃が印加されることはない。

【0133】

〔図11の説明〕

記録中に磁性球体が環状中空部の側壁に衝突したならば、図11のような、外乱を与える。図11は、フォーカスエラー信号(111)と、トラッキングエラー信号(112)と、を図示する。磁性球体の衝突の影響は、いずれのエラー信号にも現れる(113および114)。このような外乱は、それぞれ、デフォーカス状態での記録、及びオフトラック状態での記録という現象になり、記録品質を劣化させる。

【0134】

〔図12の説明〕

シーク動作中に磁性球体が環状中空部の側壁に衝突したならば、図12のような、外乱を与える。図12は、フォーカスエラー信号(121)と、トラッキングエラー信号(122)と、を図示する。磁性球体の衝突の影響は、いずれのエラー信号にも現れる(123等)。このような外乱は、それぞれ、ディスク回転数制御、及びトラッキングエラー信号(122)におけるトラック本数計測等に影響を与え、シーク不良等を発生する。

【0135】

〔図13の説明〕

前記磁性球体離脱回転数 f_1 (Hz) および前記磁性球体吸着回転数 f_0 (Hz) は、磁性球体1の質量、マグネット8の磁束密度、外径及び環状中空部4の外径などのパラメータにより決定される固定値である。

図4に示す第4の実施例の計測方法により磁性球体離脱回転数 f_1 及び磁性球

体吸着回転数 f_0 を計測することが、出来る。又、当該計測した f_0 及び f_1 をディスク装置のメモリに記憶させることにより、図 10 のフローチャートを実行することが、出来る。

かかる構成および処理によれば、ユーザからの要求速度等に応じて、その磁性球体が安定するように処理内容を選択できるため、記録又は再生性能に影響を与えるような磁性球体 1 による衝撃印加が発生することなく安定した記録及び再生動作およびシーク動作が可能となる。

【0136】

《実施例 6》

図 14 から図 17 は、本発明の第 6 の実施例を図示する。

本発明のディスク装置は、マイクロコンピュータを内蔵し、当該マイクロコンピュータにより、図 17 のフローチャートを実行する。

〔図 14 の説明〕

図 14 は CD-R/RW ディスク仕様での CLV モードにおける一般的な再生および記録倍速（速度）のディスク回転数の最大値と最小値を表している。それぞれの速度でのディスク回転数最大値は最内周位置（ $\phi 44.7\text{ mm}$ ）で、ディスク回転数最小値は最外周位置（ $\phi 118\text{ mm}$ ）位置であり、ディスク 5 の線速度範囲は $1.2\text{ m/s} \sim 1.4\text{ m/s}$ と規格化されているため、最内周位置での線速度は 1.4 m/s として計算し、最外周位置での線速度は 1.2 m/s として計算している。表を見てわかるようにその記録・再生倍速内における回転数の最大値と最小値の比は約 3.08 である。

【0137】

〔図 15 の説明〕

図 15（a）で示すように、ディスクの回転数が f_0 以下になると、磁性球体 1 の環状中空部 4 外周面上における遠心力 22 が磁気吸着力 23 より小さくなり、磁性球体 1 は、外周の側壁を離れて、マグネット 8 に吸着される。

図 15（b）に示すように、ディスクの回転数が f_1 以上になると、磁性球体 1 のマグネット 8 外周面上における遠心力 22 が磁気吸着力 23 より大きくなり、磁性球体 1 がマグネット 8 から離脱して、外周の側面に移動する。

磁性球体離脱と磁性球体吸着が同一の記録・再生速度内で発生しないようにするためには、 $f_1 > 3.08 \times f_0$ の関係が成立すればよい。

図 1 5 に示すように磁性球体 1 のマグネット 8 吸着状態での半径方向中心位置 r 、離脱状態での半径方向中心位置 R 、マグネット 8 の磁束密度、磁性球体 1 の質量、マグネット 8 からの磁束に直交する磁性球体 1 の断面積等のパラメータを、この関係式が成立するように、設定する。

【0138】

具体的には、磁性球体 1 を直径 $\phi 3$ 、質量約 0.11 g の鋼球を使用し、磁性球体 1 の吸着状態でのクランプ中心からの半径 r を 9.25 mm とする。

磁性球体離脱回転数を 50 Hz に設定した場合、図 1 5 (b) における遠心力 2 2 は 100 g 程度発生する。そこで、磁気吸着力 2 3 が当該 100 g 程度になるように、マグネット 8 を選定する。これにより、磁性球体は、 50 Hz でマグネットを離脱する。

次に磁性球体吸着回転数 f_0 を $f_0 \times 3.08 < f_1$ の条件を満たすようにする。 f_1 を 50 Hz に設定した場合、 f_0 は 16.2 Hz 未満とする。

【0139】

一般式で書くと、ディスク装置を、 $f_0 \times \text{最内周の回転数} \div \text{最外周の回転数} < f_1$ の関係式が成立するように、構成する。

これにより、CLVモードでディスク装置を記録等する場合に、最も回転数が早い最内周において回転数が f_1 より大きく（磁性球体がマグネットを離脱する。）、かつ最も回転数が遅い最外周において回転数が f_0 より小さい（磁性球体がマグネットに吸着される。）、という場合が存在しない。

これにより、特定の線速度においては、磁性球体を内周の側壁に位置させても、外周の側壁に位置させても、ディスク上のどこかの位置で、磁性球体が環状中空部内を不安定に移動するという、いわゆる地獄の状態がない。

従って、上記の条件を満たすディスク装置は、任意の線速度のCLVモードにおいて、磁性球体を、環状中空部の内周又は外周のいずれかの位置に、適切に配置することにより、記録等の途中で、磁性球体が側壁に衝突して大きな外乱を与えることを、防ぐことが、出来る。

【0 1 4 0】

[図 1 6 の説明]

図 1 6 は、図 1 5 (a) における環状中空部 4 の外周位置での磁性球体 1 の半径位置 R をパラメータとして、周波数 16.2 Hz での磁性球体 1 に印加される遠心力 2 2 とマグネット 8 の磁気吸着力の半径方向の変化を表す。

図中の 1 5 1 は磁気吸着力 2 3 を表し、1 5 2 は遠心力 2 2 を表す。

このグラフ中の交点 γ が磁気吸着力 2 3 と遠心力 2 2 がつりあう点であるから、磁性球体 1 の外周位置 R はこれより小さくすることにより回転数 16.2 Hz では磁気吸着力 2 3 の方が遠心力 2 2 より勝るため目的を達成することができる。

このようにして $f_0 \times 3.08 < f_1$ の条件が成立する balanser 条件を設定することができる。

【0 1 4 1】

上記条件を満たす、例えば $f_0 = 15 \text{ Hz}$ 、 $f_1 = 50 \text{ Hz}$ のような balanser 構成のディスク装置を考える。図 1 4 において、4 倍速と 8 倍速においては、ディスクの回転数は、 f_0 以下になることはない。

従って、4 倍速又は 8 倍速においては、磁性球体を外周の側壁に位置させて、記録（又は再生）することにより、記録等の最中に、磁性球体が側壁に衝突して外乱を与えることはない。

1 倍速と、2 倍速においては、ディスクの回転数は、 f_1 以上になることはない。

従って、1 倍速又は 2 倍速においては、磁性球体を内周の側壁（マグネットに吸着）に位置させて、記録（又は再生）することにより、記録等の最中に、磁性球体が側壁に衝突して外乱を与えることはない。

【0 1 4 2】

[図 1 7 の説明]

この balanser 構成を利用した場合の記録又は再生動作に関わるフローチャートを示した図が図 1 7 である。

磁性球体離脱回転数 f_1 が 50 Hz 、磁性球体離脱回転数 f_0 が 15 Hz であ

るとする。

F 1 5 1 ステップにおいては、ユーザからの要求速度のみを判断基準として、判断する。ディスク上の記録開始位置、及び記録終了位置は、考慮しない。

例えば、ユーザからの要求速度が、4 倍速又は 8 倍速であれば（C L V モードとする。）、ディスク上のいかなる位置においても、記録、再生中の磁性球体 1 がマグネット 8 に吸着されることはないので、磁性球体 1 を確実に外周の側壁に移動させた後、記録等を開始する（F 1 5 4 ステップ）。磁性球体 1 を確実に外周の側壁に移動させるには、図 2 等の方法を実行する（図示していない）。

ホストからの要求速度が 1 倍速であった場合は、ディスクの回転数が、常に磁性球体吸着回転数より小さいため、そのまま記録等を開始する（F 1 5 4 ステップ）。磁性球体は、マグネットに吸着された状態で安定する。

【 0 1 4 3 】

要求速度が 2 倍速であった場合には、ディスク上の位置に応じて、ディスクの回転数が、磁性球体吸着回転数より小さくなる可能性があり、かつ、磁性球体離脱回転数を超えることはない。

そこで、磁性球体を確実にマグネットに吸着させ（F 1 5 2 ステップ）、その後、記録等を開始する。

F 1 5 2 ステップにおいては、ディスクの回転数を $f_0 = 15 \text{ Hz}$ 以下に落とし、磁性球体 1 を確実にマグネット 8 に吸着させる。

その後、F 1 5 3 ステップは、ディスクの回転数を記録等する回転数に上げる。

F 1 5 4 ステップにおいては、ディスクに記録等を実行する。

【 0 1 4 4 】

第 5 の実施例においてはホストからの速度要求および再生、記録開始位置と再生、記録終了位置などをパラメータにその記録・再生中のディスク回転数の最大値および最小値を計算し判定基準とする必要があった。

図 1 7 の第 6 の実施例においては、 $f_1 > \text{最内周回転数} \div \text{最外周回転数} \times f_0$ の関係式が成り立つようにバルンサーを構成しているため、いかなるホストからの要求速度においても、連続した記録又は再生中に（1 つのディスクを 1 つの C

L Vモードで記録又は再生等をしている場合)、磁性球体離脱回転数と磁性球体吸着回転数とが、ともに生起することはない。

従って、要求される記録・再生速度と既知の磁性球体吸着回転数及び磁性球体離脱回転数のみから、磁性球体を外周に位置させるべきか、内周に位置させるべきかが、決定される。

【0145】

そのため、要求速度によっては、磁性球体離脱回転数と磁性球体吸着回転数とが、ともに生起する、いわゆる地獄状態には、ならない。又、記録・再生速度のみから、磁性球体の適切な位置を決定することが出来るため、処理が容易になる。

なお、本実施の形態ではCD-R/CD-RWをディスク仕様を元に最内周回転数÷最外周回転数=3.08で説明したが、別のディスク仕様においても $f_1 > \text{最内周回転数} \div \text{最外周回転数} \times f_0$ が成立するように設定することにより発明の効果は得られる。

【0146】

《実施例7》

図18から図25は、本発明の第7の実施例を図示する。

本発明のディスク装置は、マイクロコンピュータを内蔵し、当該マイクロコンピュータにより、図23又は25のフローチャートを実行する。

以下に、本発明の請求項18ら請求項24に記載された発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

[図18の説明]

図18は本実施の形態を表すバランスー周辺の構成を示す側面断面図であり、クランパ6材料をポリカーボネートなどの透明材料で成形し、かつ、クランパ6上面に近接して反射型フォトインタラプタ14を配置してある。その他のバランスーの基本的構成は前述の実施の形態と同様であるので説明は省略する。

【0147】

[図19の説明]

また、図19は反射型フォトインタラプタの発光点14aと磁性球体1の位置

関係を示しており、図19(a)は磁性球体1がクランプ6の外周面に位置している場合に、発光点14aが磁性球体1上に位置していることを表す。図19(a)においては、反射型フォトインタラプタの受光トランジスタは、磁性球体により反射された光を受光する。

図19(b)は磁性球体1がマグネット8に吸着している位置にある場合、発光点14aが磁性球体1から外れた位置にあることを表している。図19(b)においては、反射型フォトインタラプタの受光トランジスタは、反射光を受光しない。

図19において、ディスクを回転させることにより、磁性球体は同心円状の軌跡を描いて回転する。従って、反射型フォトインタラプタを、環状中空の全ての部分に配置する必要はなく、半径方向に、少なくとも1個配置することにより、磁性球体の挙動を検出することが出来る。

【0148】

[図20の説明]

図20は反射型フォトインタラプタ14からの信号の流れを示したブロック図であるが、反射型フォトインタラプタ14で検出された信号(181)はオペアンプなどの増幅器(182)で増幅された後、コンパレータ(比較演算器183)で閾値に対する大小関係の比較で2値化する。2値化された信号はCPUのI/Oポート(184)に取り込まれ、反射型フォトインタラプタ14からの反射光有無の判定が可能となる。

ここで、反射型フォトインタラプタ14を使用した場合の各信号波形とその判断方法について説明する。

【0149】

[図21の説明]

図21(a)はスピンドルモータ2の回転数をホール素子11で検出し2値化した波形を示している。典型的なスピンドルモータ2のロータマグネット19の極数は、12極である。ホール素子11を3個配置した構成においては、スピンドルモータ1回転につき、各ホール素子から、FG信号が6パルス発生する。図21(a)の信号を6分周することによりスピンドルモータ1回転に対応する同

期信号が図 21 (b) のように得られる。

また、図 20 中の反射型フォトインタラプタ 181 のフォトランジスタの出力信号を図 21 (c) に示す。

反射型フォトインタラプタ 14 内のフォトダイオードから発光される光は、クランプ 6 を透明材料で形成しているため、磁性球体 1 が存在しない部分では、反射されない。そのため、反射型フォトインタラプタのフォトランジスタは、反射光を受光しない。反射型フォトインタラプタ 14 上を磁性球体 1 が通過すると

、
反射型フォトインタラプタのフォトランジスタは、磁性球体で反射された反射光を受光する。

【0150】

以上のことから、図 21 (c) の波形が検出される。

比較演算器 183 により、これを図中の V_{sh} を閾値として比較演算する。比較演算器 183 の 2 値化された出力信号は、図 21 (d) の波形となる。

磁性球体 1 の数量によりその立下りパルス本数は異なるが、例えば磁性球体 1 の数量が 2 個の場合には、反射型フォトインタラプタ 14 を基準にした場合、1 回転で立下りパルス (191、192、193、194) は 2 回発生するので、立下りパルスの奇数回目 (191 および 193) のみサンプリングし、そのときの周期 T_2 をスピンドルモーター回転周期 T_1 と比較する。このことにより、スピンドルモータ 2 と磁性球体 1 との相対的な速度相違が検出でき、同周期の場合には磁性球体 1 が環状中空部 4 の外周面に停止しており、磁性球体 1 が安定状態にあると判断でき、周期が異なっている場合には磁性球体 1 が一定位置にとどまらず円周上を動いていると判断できる。

また、以下に示すように前記検出手段などの基本的な構成は同様に、磁性球体 1 がマグネット 8 に吸着しているかどうか判断するため信号計測を実施することも可能である。

【0151】

[図 24 の説明]

図 24 (a) は磁性球体 1 が環状中空部 4 の外周に位置している場合の反射型

フォトインタラプタ 14 のフォトトランジスタからの出力を表している。このように磁性球体 1 が環状中空部 4 の外周面に位置している場合には反射光が得られ、V s h で比較演算した 2 値化波形は図 24 (b) のようになり、立上がり (222、224) および立下り (221、223) が発生する。

磁性球体 1 がマグネット 8 に吸着している場合には、反射型フォトインタラプタ 14 のフォトトランジスタの出力信号は、常に反射光を受けないため、図 24 (c) のようになる。図 24 (c) の信号を、比較演算器 183 に入力し、V s h と比較演算する。比較演算器 183 の出力信号は、図 24 (d) の 2 値化波形となる。信号に立上がり部、立下り部が発生せず、図 24 (b) の波形との識別は容易である。従って、磁性球体 1 が外周面にあるか内周のマグネット 8 に吸着しているかは反射型フォトインタラプタ 14 からの出力波形中の立上がり、立下り部の有無を判定することにより可能となる。

【0152】

〔図 22 の説明〕

図 22 (a) は反射型フォトインタラプタ 14 の発光部の直下のクランパ部に集光形状部 21 を一体成形した構成のディスク装置の側面断面図である。

図 22 (b) は上記断面図の P 方向からクランパを見た場合の形状を表している。

このような構成であれば、反射型フォトインタラプタ 14 と磁性球体 1 との距離 (作動距離) をレンズ形状で任意に変更でき、また検出感度を向上させることができる。

また、前記実施の形態では挙動検出に反射型フォトインタラプタ 14 を使用したが、クランパ 6 を樹脂のような非金属で構成し、静電容量型センサーにより金属材料である磁性球体 1 に発生する渦電流を検出することにより、反射型フォトインタラプタ 14 を用いた実施例と同様に、磁性球体の挙動を検出できる センサーが異なる以外メカ構成、電気的構成ともほぼ反射型フォトインタラプタ使用時と同様であるため図示しない。

【0153】

〔図 23 の説明〕

図 2 3 は本構成を使用した場合の記録処理の一部を示すフローチャートである。

ユーザから記録要求が出された場合、まず、F 2 1 1 ステップは、その記録速度における最小回転数 f_{min} と、磁性球体の吸着回転数 f_0 と、を比較する。

最小回転数 f_{min} が f_0 が大きい場合には、記録中又は記録位置にシークする際、磁性球体 1 がマグネット 8 に吸着することはないので、まず、磁性球体を環状中空部の外周の側壁に位置させる（図 2 等の方法による。）。

【 0 1 5 4 】

その後、F 2 1 2 ステップは、ディスクの回転数を、要求された回転数にする。

次に、F 2 1 3 ステップは、そのディスクに対する記録パワーの最適値を求めるため、パワーキャリブレーション領域（PCA）へシークする。

次に、F 2 1 4 ステップは、当該 PCA 領域において、実記録と再生を行って、最適記録パワーを算出する。データを書き込む場合は、最適記録パワーに設定する。

次に、F 2 1 5 ステップは、記録目的位置の 3 0 0 フレーム程度手前にシークする。このとき、CLV モードである場合ディスク位置によって回転数が異なるため、磁性球体 1 に印加される遠心力の変化により磁性球体 1 の位置が不安定になり移動する。磁性球体 1 が不安定状態のまま記録を開始した場合は、記録性能に影響を与える。

【 0 1 5 5 】

そこで、F 2 1 6 ステップ及び F 2 2 0 ステップは、前記の挙動検出手段および検出方法を使用し、磁性球体 1 が環状中空部内を動いているか否かを検出する。もし、磁性球体が動いている場合は、磁性球体がほぼ安定していると認められる条件（F 2 1 6 ステップ）まで、そのシーク位置でトラックをホールドした状態で待機する（F 2 2 0 ステップ）。

F 2 1 6 ステップの条件が満たされた段階で、F 2 1 7 ステップに進み、PLAY（助走）を開始する（F 2 1 7）。

F 2 1 8 ステップで、記録データをホストから受信し、バッファリングする。

その後、F 2 1 9 ステップにおいて、記録目的位置に達したか否かをチェックし、記録目的位置に達した段階で、記録を開始する。

【0 1 5 6】

〔図 2 5 の説明〕

図 2 5 は本実施例のディスク装置が、図 2 3 と異なる速度要求を受けた場合の記録処理の一部を示すフローチャートである。

F 2 3 1 ステップは、記録速度の最小回転数 f_{min} と吸着回転数 f_0 とを比較する。

f_{min} が吸着回転数 f_0 以下であるとする。かかる場合には、記録中又は記録位置にシークする際、磁性球体 1 がマグネット 8 に吸着する。

そこで、F 2 3 2 ステップは、ディスク回転数が f_0 以下になるようスピンドルモータ 2 を制御し、磁性球体 1 がマグネット 8 に吸着するようにする。

F 2 3 3 ステップにおいて、磁性球体 1 がマグネット 8 に吸着したか否か前記検出方法にて検出し、1 4 a の位置にある反射型フォトインタラプタの出力信号が、図 2 4 (d) のように、磁性球体 1 による信号の変化がない状態になることを、確認する。

【0 1 5 7】

図 2 4 (d) のような信号が得られたら、F 2 3 4 ステップに進む。F 2 3 4 ステップにおいては、ディスクが、所望の回転数に制御される。

次に、F 2 3 5 ステップにおいて、そのディスクに対する記録パワーの最適値を求めるため、パワーキャリブレーション領域 (PCA) へシークする。

F 2 3 6 ステップにおいては、実記録と再生を行うことにより、最適記録パワーを算出する。データを書き込む場合は最適記録パワーに設定する。

次に、F 2 3 7 ステップにおいて、記録目的位置の 3 0 0 フレーム程度手前にシーク (F 2 3 7) する。

F 2 3 8 ステップにおいて、PLAY (助走) を開始する。

F 2 3 9 ステップにおいて、記録データをホストから受信し、バッファリングを行う。

その後、F 2 4 0 で、記録目的位置に達したか否かをチェックし、記録目的位

置に達した段階から記録を開始する。

【0158】

かかる構成および処理によれば、磁性球体1の挙動検出が容易に行えるため記録、再生およびそれに関わるシークにおいて安定した性能が発揮できる。

なお、図23および図25は記録処理について記したが、再生処理についても同様の判定方法を採用し処理できる。

また、第7の実施例にあるようなバランサー構成を使用した場合、要求速度に対する判断基準が簡素化できる。

【0159】

《実施例8》

図26及び図27は、本発明の第8の実施例を図示する。

本発明のディスク装置は、マイクロコンピュータを内蔵し、当該マイクロコンピュータにより、図26のフローチャートを実行する。

検出手段などの基本的な構成は第7の実施例と同様の仕様において、磁性球体1の離脱回転数および吸着回転数を計測する方法について以下に記す。

〔図26の説明〕

図26は市場出荷前のディスク装置の製造過程にて実施される磁性球体1の離脱回転数および吸着回転数を計測する処理について示してある。

F241ステップにおいて、まずスピンドルモータ2の加速制御を行い、ディスク5を徐々に回転させる。回転数を上昇させていくと、磁性球体1とマグネット8との磁気吸着力よりも、磁性球体に印加される遠心力の方が大きくなる。この時、磁性球体1がマグネット8から離れ、環状中空部4の外周面に移動する。

【0160】

F242ステップにおいて、この移動を、第7の実施例に記載の挙動検出手段により、検出する。

磁性球体1がマグネット8から離脱していることが確認すると、F243ステップに進み、回転数の上昇を止め、そのときのスピンドルモータの回転数を維持する。

次に、F244ステップにおいて、スピンドルモータ2の近傍に備えたホール素子11から得られるFG信号をサンプリングして、そのときの回転数を計測する。

F245ステップにおいて、計測された離脱回転数を、メモリに記憶する。

【0161】

[図27の説明]

第8の実施例における、離脱回転数の計測方法（F242ステップ等）を、図27を参照しながら、説明する。

図27（a）は加速中のFG信号を表し、FG信号の立上がり周期および立下り周期はスピンドルモータ1回転に相当する（1回転に1パルス）。

図27（b）は加速中の反射型フォトインタラプタ14が出力する2値化信号を表す。図24（d）で説明したように、反射型フォトインタラプタ14の出力信号に変化がない場合（図27（b）の前半）は、磁性球体は、環状中空部の外周の側壁に位置していない（図19参照）。

【0162】

反射型フォトインタラプタ14の出力信号が変化する場合（図27（b）の後半）は、磁性球体は、環状中空部の外周の側壁に位置する（図19参照）。

従って、図27（b）において、立下り信号が発生した時点において、磁性球体1はマグネット8から離脱し、外周の側壁に達したと判断できる。そこで、反射型フォトインタラプタ14からの立下り信号が発生した時のFG信号の周期T1をサンプリングすることにより磁性球体離脱回転数を計測することができる。

F245ステップにおいて、この値をディスク装置内のメモリに記憶することにより、ディスク装置固有の磁性球体離脱回転数をデータとして保有することができる。

【0163】

[図26の説明の続き]

F246ステップにおいては、さらに、磁性球体吸着回転数を計測するために、磁性球体1がマグネット8に吸着するまで、スピンドルモータ2を減速する。

回転数が下降する中で、やがて、磁性球体 1 とマグネット 8 との磁気吸着力よりも磁性球体に印加される遠心力の方が小さくなり、磁性球体 1 がマグネット 8 に吸着し、マグネット 8 の外周面に移動する。

F 2 4 7 ステップにおいて、この磁性球体の移動を、第 7 の実施例に記載の挙動検出手段により検出する。

F 2 4 8 ステップにおいて、磁性球体 1 がマグネット 8 に吸着していることが確認すると、ディスクの回転数の減速を止め、そのときのスピンドルモータ回転数を維持する。

【 0 1 6 4 】

次に、F 2 4 9 ステップにおいて、スピンドルモータ 2 の近傍に備えたホール素子 1 1 から得られる F G 信号をサンプリングして、そのときの回転数を計測する。

図 2 7 (c) は減速中の F G 信号を表す。F G 信号の立上がり周期および立下り周期はスピンドルモータ 1 回転に相当する (1 回転に 1 パルス)。

図 2 7 (d) は減速中の反射型フォトインタラプタ 1 4 が出力する 2 値化信号を表す。

図 2 4 (d) で説明したように、反射型フォトインタラプタ 1 4 の出力信号が変化する場合 (図 2 7 (d) の前半) は、磁性球体は、環状中空部の外周の側壁に位置する (図 1 9 参照)。反射型フォトインタラプタ 1 4 の出力信号に変化がない場合 (図 2 7 (d) の後半) は、磁性球体は、環状中空部の外周の側壁に位置していない (図 1 9 参照)。

【 0 1 6 5 】

従って、図 2 7 (d) において、F G 信号 1 周期間に、反射型フォトインタラプタ 1 4 の立下り信号がなくなった時点において、磁性球体 1 はマグネット 8 に吸着されたと判断できる。そこで、F G 信号 1 周期間に、反射型フォトインタラプタ 1 4 からの立下り信号がなくなった時の F G 信号の周期 T_2 をサンプリングすることにより磁性球体離脱回転数を計測することができる。

F 2 5 0 ステップにおいて、この値をディスク装置内のメモリーに記憶することにより、ディスク装置固有の磁性球体吸着回転数をデータとして保有すること

ができる。

【0166】

図5の第4の実施例のスピンアップ処理の磁性球体離脱処理（F503）において、ディスク装置は、実施例8の方法により計測し、記憶させた回転周期データ α を、メモリーより読み出し（F509）、ディスクの回転周期が、 α 以上になるように、スピンドルモータ2を制御する（F510およびF511）ことができる。

また、図10の第5の実施例、又は図23及び図25の第7の実施例の処理において使用する、磁性球体離脱回転数 f_1 （Hz）及び磁性球体吸着回転数 f_0 （Hz）は、本実施例により計測した値を使用することができる。

かかる構成および処理によれば、磁性球体の挙動検出が容易に行えるため記録、再生およびそれに関わるシークにおいて安定した性能が発揮できる。

【0167】

【発明の効果】

従来ディスク装置においては、磁性球体が、マグネットに吸着されいるのか、遠心力により環状中空部の外周沿いに位置するのか、又は、環状中空部の内部を不安定に転がっているのか、を考慮していなかった。

本発明は、磁性球体が環状中空部の内部で移動することによるディスク装置への影響を除去することの重要性に着目し、磁性球体の離脱処理を独立した処理として実行する。これにより、磁性球体の離脱処理と他の処理とを分離することが出来、トラッキングサーボ中又は各種パラメータの調整中等に、ディスクに衝撃が印加されることを防止する、という有利な効果が得られる。

従って、本発明により、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行うディスク装置を実現できるという、有利な効果が得られる。

又、本発明は、ディスク面の反射光から導出される入力信号を使用する、光ピックアップのサーボ調整及び各種パラメータ等の調整の最中に衝撃が印加されることを防止する。本発明により、磁性球体による衝撃等により、調整不良を生じ、ディスク装置が誤動作等をするのを防止し、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行うディスク装置を実現できるという、有利な効果が得ら

れる。

【 0 1 6 8 】

又、本発明においては、磁性球体が環状中空部の内部で移動することによるディスク装置への影響が除去されるため、磁性球体が環状中空部の側壁に衝突することにより、ディスクに大きな衝撃が印加されても、ディスクの制御には影響がない。そのため、環状中空部 4 の外周面の直径と内周面（マグネットの外周面）の直径との差を大きくできるという有利な効果が得られる。

これにより、高速回転時には、磁性球体 1 は、強い遠心力により、環状中空部 4 の外周面上の最適のバランスを取る位置に、安定して位置する。そのため、大きなバランスの効果が得られる。

一方、低速回転時には、磁性球体 1 は、マグネット 8 の外周面に吸着され、ディスク装置のバランスに悪影響を与えない。外周面と内周面との半径の差は大きいため、内周面上に位置する磁性球体 1 がディスクに付加するイナーシャは、当該磁性球体 1 が外周面上に位置する場合に較べて、小さい。そのため、低速回転時には、磁性球体が内周面上を動いても、影響は少ない。

【 0 1 6 9 】

本発明により、特に記録途中において磁性球体がマグネットに吸着することによる衝撃印加が発生せず、安定した記録動作が可能となる。

また、シーク動作においても磁性球体が環状中空部 4 の外周面を移動しつつけたり、磁性球体がマグネットに吸着したり、離脱したりの繰り返しがなくなるため、速やかに目標の位置にシーク動作をすることが出来る。

【 0 1 7 0 】

従来は、スピニアップ処理を完了時に、磁性球体が環状中空部のどこに位置するかを、把握していなかった。そのため、再生中又は記録中等に、磁性球体が環状中空部の内部を移動して、ディスクに悪影響を及ぼす場合があった。

本発明により、スピニアップ処理完了時には、磁性球体は、遠心力により、確実に、環状中空部の外周の壁面に沿って位置する。従って、本発明は、スピニアップ処理を完了後、磁性球体が環状中空部の外周の側壁上に確実に位置するため、ディスクの再生、ディスクへの記録、又はシーク動作を実行した場合に、当該

再生等の実行中に、磁性球体が、環状中空部の内部を移動して、光ディスクに悪影響を及ぼすことを防止する、という有利な効果が得られる。

又、スピニアップ処理に含まれる、光ピックアップの出力信号等を利用しない処理中に、磁性球体をマグネットから離脱させる処理を実施する。本発明により、磁性球体をマグネットから離脱させる処理のための特別な時間を要しないディスク装置を実現できる、という有利な効果が得られる。

【0171】

例えば、第1の回転数（停止状態を含む）において、磁性球体が環状中空部のどこに位置するのかが分からず（環状中空部の外周の側壁上に位置するのか、内周の側壁上に位置するのか、又は、環状中空部の内部を不安定に動き回っている状態か、が分からない。）、第2の回転数が、磁性球体がマグネットに吸着される回転数 f_0 (Hz) より高く、磁性球体がマグネットから離脱する回転数 f_1 (Hz) より低いとする。

このような場合、本発明においては、第1の回転数から第2の回転数に直接移動するのではなく、いったん、ディスクを第3の回転数（磁性球体がマグネットから離脱する回転数 f_1 (Hz) 以上の回転数）で回転させ、磁性球体を確実に環状中空部の外周の側壁上に位置させる。その後、ディスクの回転数を第2の回転数に下げ、ディスクの再生、記録等の目的とする動作に移る。

これにより、第2の回転数において、磁性球体を確実に環状中空部の外周の側壁上に位置し、再生等の途中で、突然磁性球体が側壁に衝突する等の外乱が発生することを防止する。

【0172】

本発明により、低い回転数から高い回転数への遷移時に、高い回転数において、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行うディスク装置を実現できるという、有利な効果が得られる。

複数の回転数のモードを有するディスク装置において、高速回転モードに遷移する場合のみならず、省電力のために、光ピックアップが、一定時間以上1つのトラックから移動しなかった場合に、ディスク回転数を下げ、又は停止させるディスク装置において、当該省電力モードから、通常のディスクの再生に遷移する

場合等に、本発明は有効である。

【0173】

更に、本発明により、磁性球体の離脱処理と、磁性球体の衝突等の影響を受けない一部のパラメータ調整と、を並列して処理することにより、磁性球体の離脱処理の時間だけユーザの待ち時間が増大することを、防止することができる、という有利な効果が得られる。

【0174】

本発明により、更に、磁性球体の離脱処理と、磁性球体の衝突等の影響を受けないレーザパワーの調整又は光ピックアップのフォーカス系の調整と、を並列して処理することにより、磁性球体の離脱処理の時間だけユーザの待ち時間が増大することを、防止することができる、という有利な効果が得られる。

【0175】

請求項6等の本発明により、磁性体球の挙動により発生する衝撃を検出することにより、磁性体球の現在位置（環状中空部の外周の側壁上に位置するのか、内周の側壁上に位置するのか、又は、環状中空部の内部を不安定に動き回っている状態か、という位置情報）を把握することが出来る。

これにより、磁性球体を、確実に環状中空部の外周の側壁上に位置させ、又は確実に環状中空部の内周の側壁上に位置させた後、ディスクの再生等を開始することが出来る、という有利な効果が得られる。

【0176】

本発明は、磁性球体が環状中空部の内部で移動することによるディスク装置への影響を除去することの重要性に着目し、当該磁性球体の衝撃を検知することにより、磁性球体の位置情報を導出可能にする。当該磁性球体の位置情報に基づいて、ディスクの再生等の最中の磁性球体の衝突を防止することが、出来る、という有利な効果が得られる。

これにより、本発明は、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行うディスク装置を実現できるという、有利な効果が得られる。

又、本発明により、磁性球体の挙動が検出できるようになり、記録動作への移行タイミング、及びシーク直後の処理の適正化など各種制御処理のためのタイミ

ング設定等が可能となり、より安定した確実な記録及び再生が可能なディスク装置を提供できる、という有利な効果が得られる。

【0177】

請求項7等の本発明により、更に、衝撃又は磁性球体の挙動を検出し、磁性球体が、環状中空部の外周又は内周の側壁に到達した（又は衝突した）時のディスクの回転数を検出することにより、磁性球体がマグネットを離脱する回転数、又は磁性球体がマグネットに吸着される回転数、を検出することが出来る。

これにより、ディスク装置ごとの、個別の磁性球体の離脱回転数又は吸着回転数を把握することが出来る。従って、必要かつ十分な回転数のアップ又はダウンにより、磁性球体を、確実に環状中空部の外周の側壁上に位置させ、又は確実に環状中空部の内周の側壁上に位置させた後、ディスクの再生等を開始することが出来る。

本発明は、最小の時間とエネルギーで、磁性球体をマグネットから離脱させ、又は磁性球体をマグネットに吸着させ、その後、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行う、ディスク装置を実現できるという、有利な効果が得られる。

ディスク装置間でのマグネットと磁性球体との磁気吸着力ばらつきに影響されない適切な磁性球体離脱回転数又は磁性球体吸着回転数を設定することが可能であるため、より安定した制御可能になる。

【0178】

請求項10等の本発明は、元来ディスク装置に備えている光ピックアップ等又は衝撃検出手段とする。

本発明により、安価でかつ構成が簡単な、衝撃検出手段を具備した balanser 付き光ディスク装置を実現できる、という有利な効果が得られる。

【0179】

本発明は、圧電セラミックスセンサーを衝撃検出専用のセンサーとして使用することにより、検出処理の時期が限定されず、ディスクがいかなる処理を行っている時にも、磁性球体の離脱回転数又は吸着回転数を計測可能である。また比較的安価で、かつ検出精度の良好な検出手段の構成が可能である。

本発明により、安価でかつ構成が簡単な、衝撃検出手段を具備したランサー付き光ディスク装置を実現できる、という有利な効果が得られる。

【0180】

例えば、第1の回転数において、磁性球体が環状中空部のどこに位置するのかが分からず（環状中空部の外周の側壁上に位置するのか、内周の側壁上に位置するのか、又は、環状中空部の内部を不安定に動き回っている状態か、が分からない。）、第2の回転数が、磁性球体がマグネットに吸着される回転数 f_0 (Hz) より高く、磁性球体がマグネットから離脱する回転数 f_1 (Hz) より低いとする。

このような場合、本発明においては、第1の回転数から第2の回転数に直接移動するのではなく、いったん、ディスクを第3の回転数（磁性球体がマグネットに吸着される回転数 f_0 (Hz) 以下の回転数）で回転させ、磁性球体を確実に環状中空部の内周の側壁上（マグネットの外周）に位置させる。その後、ディスクの回転数を第2の回転数に上げ、ディスクの再生、記録等の目的とする動作に移る。

これにより、第2の回転数において、磁性球体を確実に環状中空部の内周の側壁上に位置し、記録等の途中で、突然磁性球体が側壁に衝突する等の外乱が発生することを防止する。

【0181】

請求項13等の本発明により、高い回転数から低い回転数への遷移時に、低い回転数において、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行うディスク装置を実現できるという、有利な効果が得られる。

【0182】

請求項14等の本発明は、当該区間での連続した記録等の間、磁性球体を確実に環状中空部の内周の側壁上に位置するため、記録等の途中で、突然磁性球体が側壁に衝突する等の外乱が発生することを防止する。これにより、本発明は、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行うディスク装置を実現できるという、有利な効果が得られる。

【0183】

請求項 1 5 の本発明は、特に、C L V モードを有するディスク装置において、記録又は再生等における当該線速度がいかなる値であっても、磁性球体を、環状中空部の外周の側壁上に位置させるか、内周の側壁上に位置させるか（マグネットに吸着された状態）を、適切に選択することにより、安定してディスクの記録等を行うことが出来る。

例えば、ディスクの最初から最後まで連続して記録（又は再生等）を行っても、当該記録中（又は再生中等）において、磁性球体が、環状中空部内を動いたり、側壁に衝突することがない。

これにより、本発明は、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行うディスク装置を実現できるという、有利な効果が得られる。

【 0 1 8 4 】

請求項 1 7 等の本発明は、磁性球体の、環状中空部内での静的かつ動的な挙動の検出が可能となる。これにより、更に正確に、環状中空部内での磁性球体の位置を把握することが出来る。

本発明により、磁性球体が環状中空部の外周又は内周の側壁上に移動したことを検出した後、ディスクの記録等を開始することにより、ディスクの記録等の最中における磁性球体の衝突を防止することが出来る。

又、本発明により、磁性球体が、環状中空部の外周の側壁上を動いているのか、最適のバランス位置で安定に位置しているのかを、検出することが出来る。

本発明は、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行うディスク装置を実現できるという、有利な効果が得られる。

【 0 1 8 5 】

本発明の請求項 1 8 に記載の発明は、

前記環状中空部の筐体が透明材料で形成され、かつ、

前記挙動検出手段が、フォトセンサーである、

ことを特徴とする請求項 1 7 に記載のディスク装置である。

【 0 1 8 6 】

請求項 1 8 等の本発明は、比較的安価でかつ省スペースな検出手段であるフォトセンサー又は静電容量型センサーにより、磁性球体の、環状中空部内での静的

かつ動的な挙動の検出が可能となる。これにより、更に正確に、環状中空部内での磁性球体の位置を把握することが出来る。

【 0 1 8 7 】

請求項 1 9 の本発明は、フォトセンサーと磁性球体間にレンズ部を設ける。

これにより、精度の良い検出と、またレンズ形状を変えることにより磁性球体とフォトセンサーの間隔（作動距離）を自由に設定することができる、という有利な効果が得られる。

【 0 1 8 8 】

請求項 2 1 の本発明は、本発明は、簡単な電気回路構成と判定基準で磁性球体の円周方向の挙動を確認することが可能である。

本発明により、磁性球体が環状中空部内で、最適バランスの位置に落ち着いているのか、まだ移動中であるのかを、容易に知ることが出来るディスク装置を実現することが出来る、という有利な効果が得られる。

【 0 1 8 9 】

請求項 2 2 等の本発明により、簡単な電気回路構成と判断基準で、磁性球体の半径方向の挙動検出が可能なディスク装置を実現することが出来る、という有利な効果が得られる。

【 0 1 9 0 】

請求項 2 3 等の本発明により、磁性球体が、マグネットに吸着されていること、及び外周の側壁上のバランス最適点に安定して位置していること、を確実に検出してから、記録及び再生を開始することが出来る。これにより、記録及び再生中に衝撃印加されることがなく、又、磁性球体不安定に動くことによる悪影響を受けることがない。

本発明により、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行うディスク装置を実現できる、という有利な効果が得られる。

【 0 1 9 1 】

請求項 2 7 の本発明は、低い回転数から高い回転数への遷移時に、磁性球体を確実に環状中空部の外周の側壁上に位置させる。これにより、高い回転数において、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行うディスク装置の制

御方法を実現できるという、有利な効果が得られる。

【0192】

請求項28の本発明は、高い回転数から低い回転数への遷移時に、磁性球体を確実に環状中空部の内周の側壁上に位置させる。これにより、低い回転数において、安定してディスクの再生、記録、又はシーク動作等を行うディスク装置の制御方法を実現できるという、有利な効果が得られる。

以上のように本発明のディスク装置によれば従来の構成のみではなし得なかった多種多様な記録及び再生速度において、磁性球体の安定化、最適化を図ることにより、安定な再生及び記録動作を実現するディスク装置及びディスク装置の制御方法を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施例におけるディスク装置のスピンアップ処理のフローチャートである。

【図2】

本発明の第2の実施例におけるディスク装置の速度切換え処理のフローチャートである。

【図3】

本発明の第3の実施例におけるディスク装置のスピンアップ処理のフローチャートである。

【図4】

本発明の第4の実施例におけるディスク装置の磁性球体離脱回転数および吸着回転数計測処理のフローチャートである。

【図5】

本発明の第4の実施例におけるディスク装置のスピンアップ処理のフローチャートである。

【図6】

本発明の第4の実施例におけるディスク装置の磁性球体離脱回転数計測に用いるフォーカスエラー信号とFG信号の実際の波形である。

【図 7】

本発明の第 4 の実施例におけるディスク装置の磁性球体吸着回転数計測に用いるフォーカスエラー信号と F G 信号の実際の波形である。

【図 8】

本発明の第 4 の実施例におけるディスク装置の磁性球体離脱回転数計測に用いるトラッキングエラー信号と F G 信号の実際の波形である。

【図 9】

本発明の第 4 の実施例におけるディスク装置のバランサー構成を示す側面断面図である。

【図 1 0】

本発明の第 5 の実施例におけるディスク装置の記録・再生動作に関わるフローチャートである。

【図 1 1】

本発明の第 5 の実施例において従来処理時における不具合例を示した記録中の各エラー信号の実際の波形図である。

【図 1 2】

本発明の第 5 の実施例において従来処理時における不具合例を示したシーク中の各エラー信号の実際の波形図である。

【図 1 3】

本発明の第 5 の実施例における磁性球体の吸着状態を示すバランサー部の側面断面図である。

【図 1 4】

本発明の第 6 の実施例におけるディスク装置の C L V モードにおける再生・記録速度とディスク回転数範囲を示す表である。

【図 1 5】

本発明の第 6 の実施例における磁性球体に印加される遠心力と磁気吸着力の関係を表す図である。

【図 1 6】

本発明の第 6 の実施例における磁気吸着力と遠心力の関係を表すグラフである

【図 1 7】

本発明の第 6 の実施例におけるディスク装置の記録・再生動作に関わるフローチャートである。

【図 1 8】

本発明の第 7 の実施例におけるディスク装置のバランサー構成を示す側面断面図である。

【図 1 9】

本発明の第 7 の実施例におけるバランサー内の磁性球体とフォトセンサーの位置関係を示した図である。

【図 2 0】

本発明の第 7 の実施例におけるディスク装置のフォトセンサーの信号処理に関わるブロック図である。

【図 2 1】

本発明の第 7 の実施例におけるディスク装置のフォトセンサーの出力信号および F G 信号を表す図である。

【図 2 2】

本発明の第 7 の実施例におけるディスク装置のクランプ部の断面詳細図および P 矢視図である。

【図 2 3】

本発明の第 7 の実施例におけるディスク装置の記録処理に関わるフローチャートである。

【図 2 4】

本発明の第 7 の実施例におけるディスク装置のフォトセンサーの出力信号および F G 信号を表す図である。

【図 2 5】

本発明の第 7 の実施例におけるディスク装置の記録処理に関わるフローチャートである。

【図 2 6】

本発明の第 8 の実施例におけるディスク装置の磁性球体離脱回転数および吸着回転数計測処理のフローチャートである。

【図 2 7】

本発明の第 8 の実施例におけるディスク装置のフォトセンサーの信号および F G 信号を表す図である。

【図 2 8】

従来および本発明におけるディスク装置の斜視図の概要である。

【図 2 9】

従来および本発明におけるディスク装置のバランサー構成を示す側面断面図である。

【図 3 0】

従来および本発明におけるディスク装置の別のバランサー構成を示す側面断面図である。

【図 3 1】

従来のディスク装置における起動時のスピニアップ処理のチャートである。

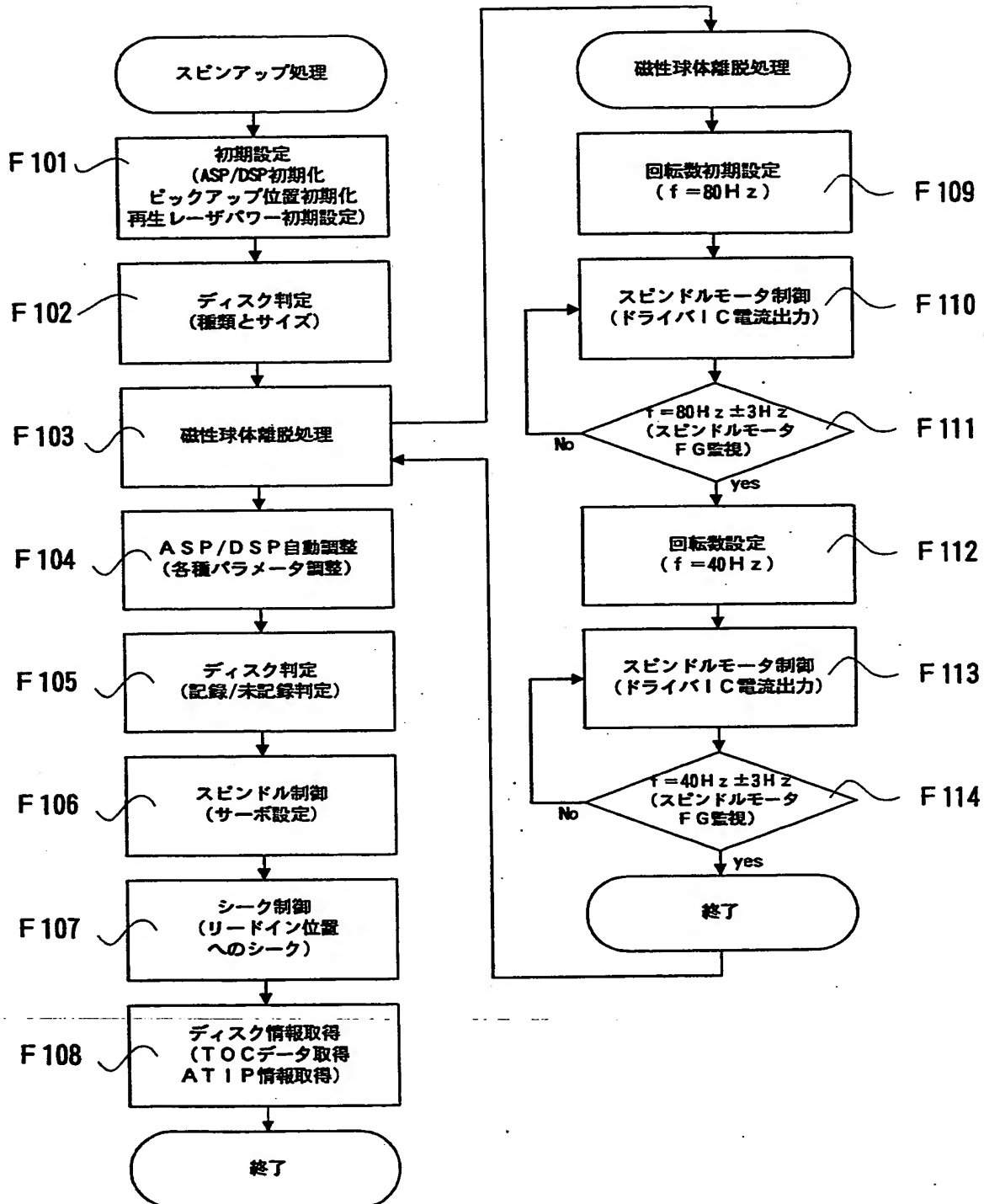
【符号の説明】

- 1 磁性球体
- 2 スピンドルモータ
- 4 環状中空部
- 5 ディスク
- 6 クランパ
- 7 ターンテーブル
- 8 マグネット
- 1 0 サブベース
- 1 1 ホール素子
- 1 2 インシュレータ
- 1 3 メインベース
- 1 4 フォトセンサー（反射型フォトインタラプタ）
- 1 5 光ピックアップ

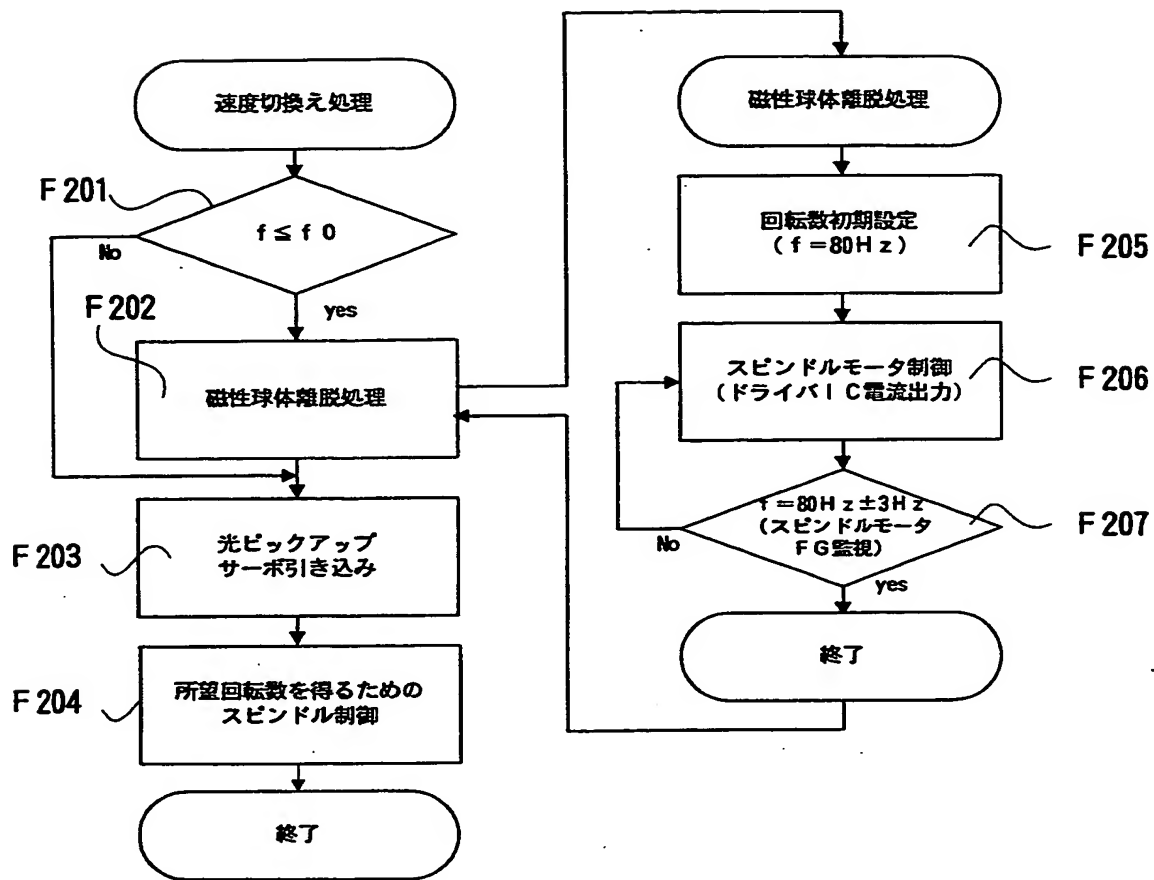
- 1 6 DCモータ
- 1 7 ピニオンギア
- 1 8 ラック
- 1 9 ロータマグネット
- 2 0 衝撃センサー（圧電セラミックス）
- 2 1 集光形状部（レンズ部）
- 2 2 ディスク装置

【書類名】 図面

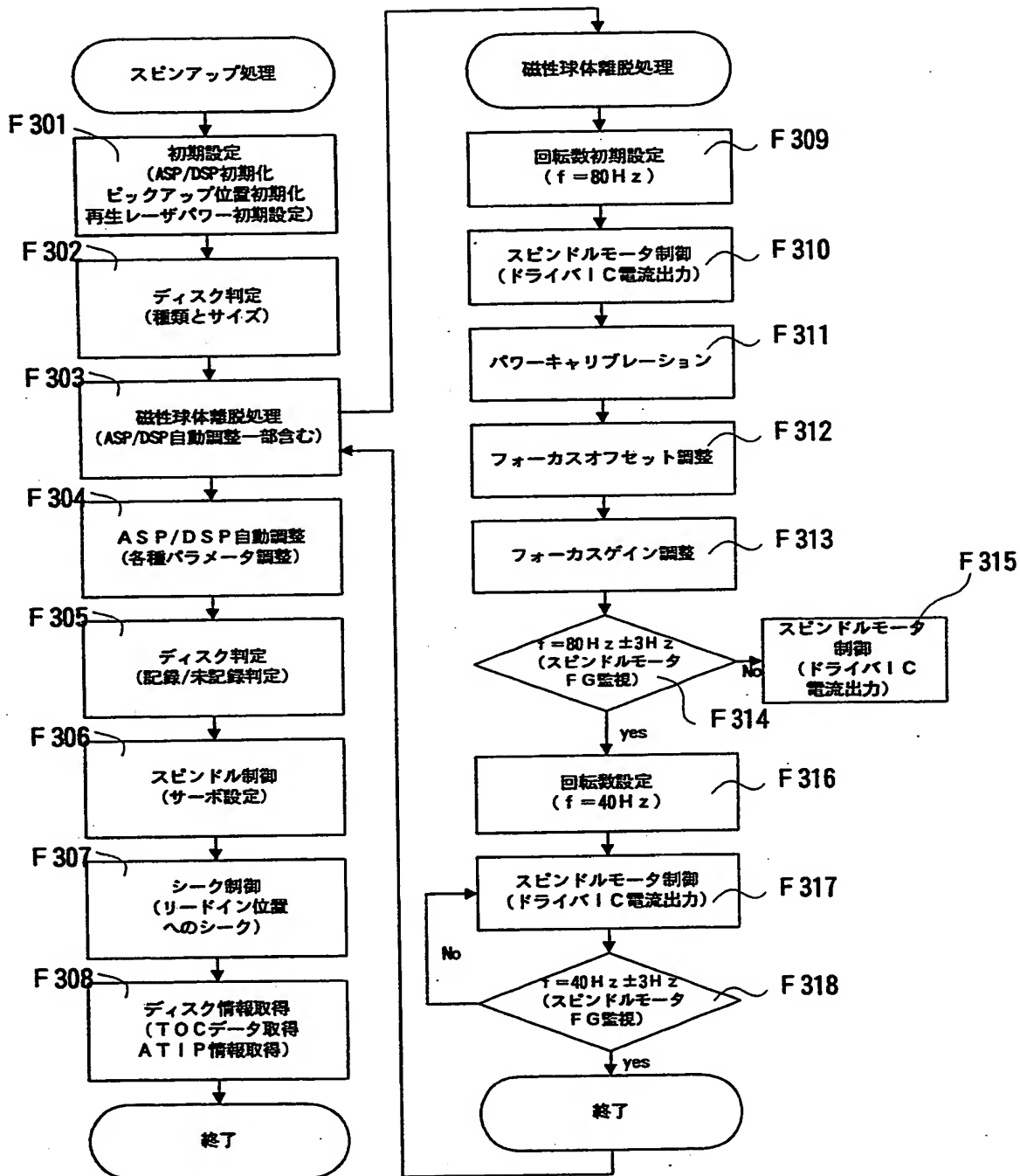
【図1】



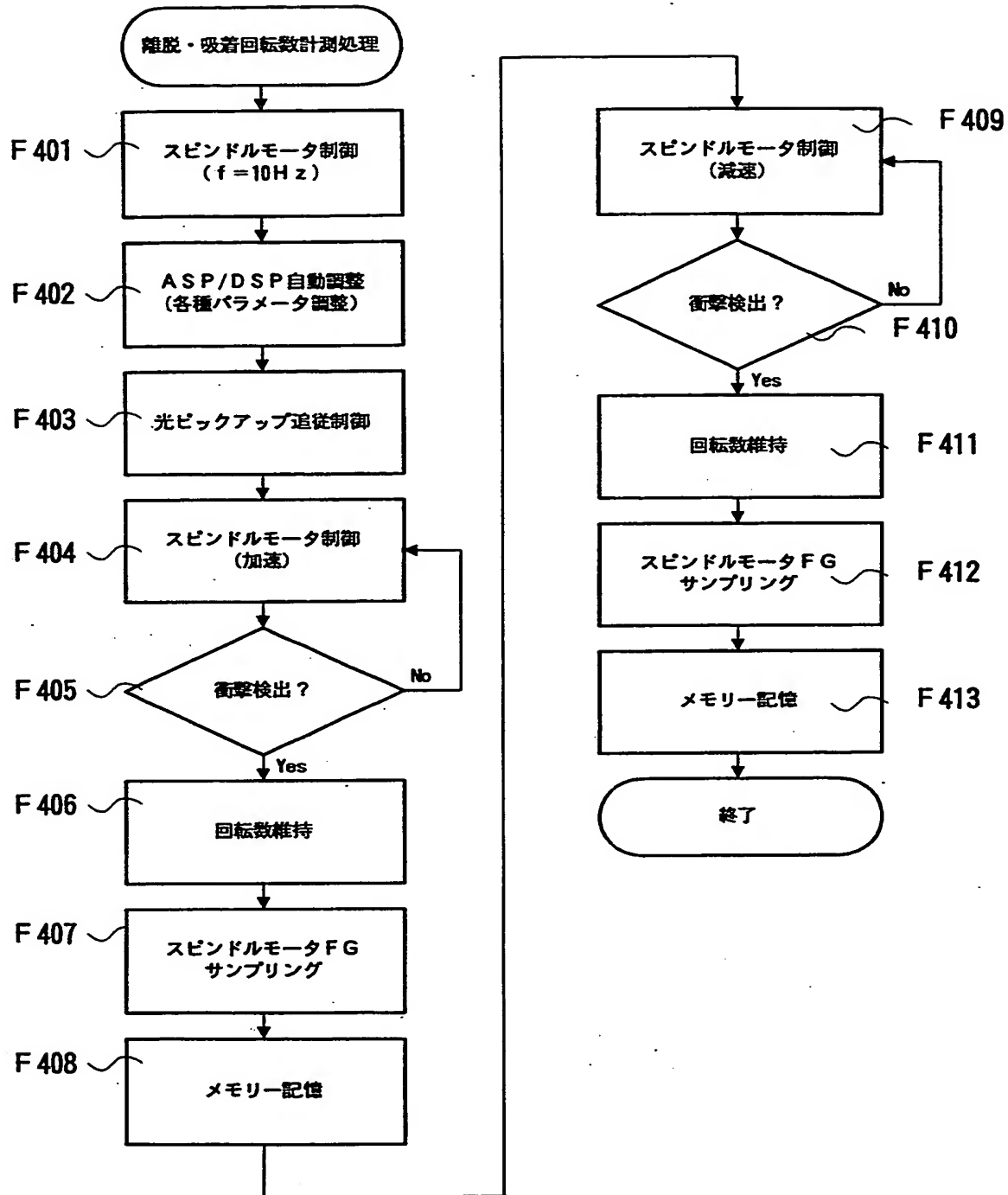
【図2】



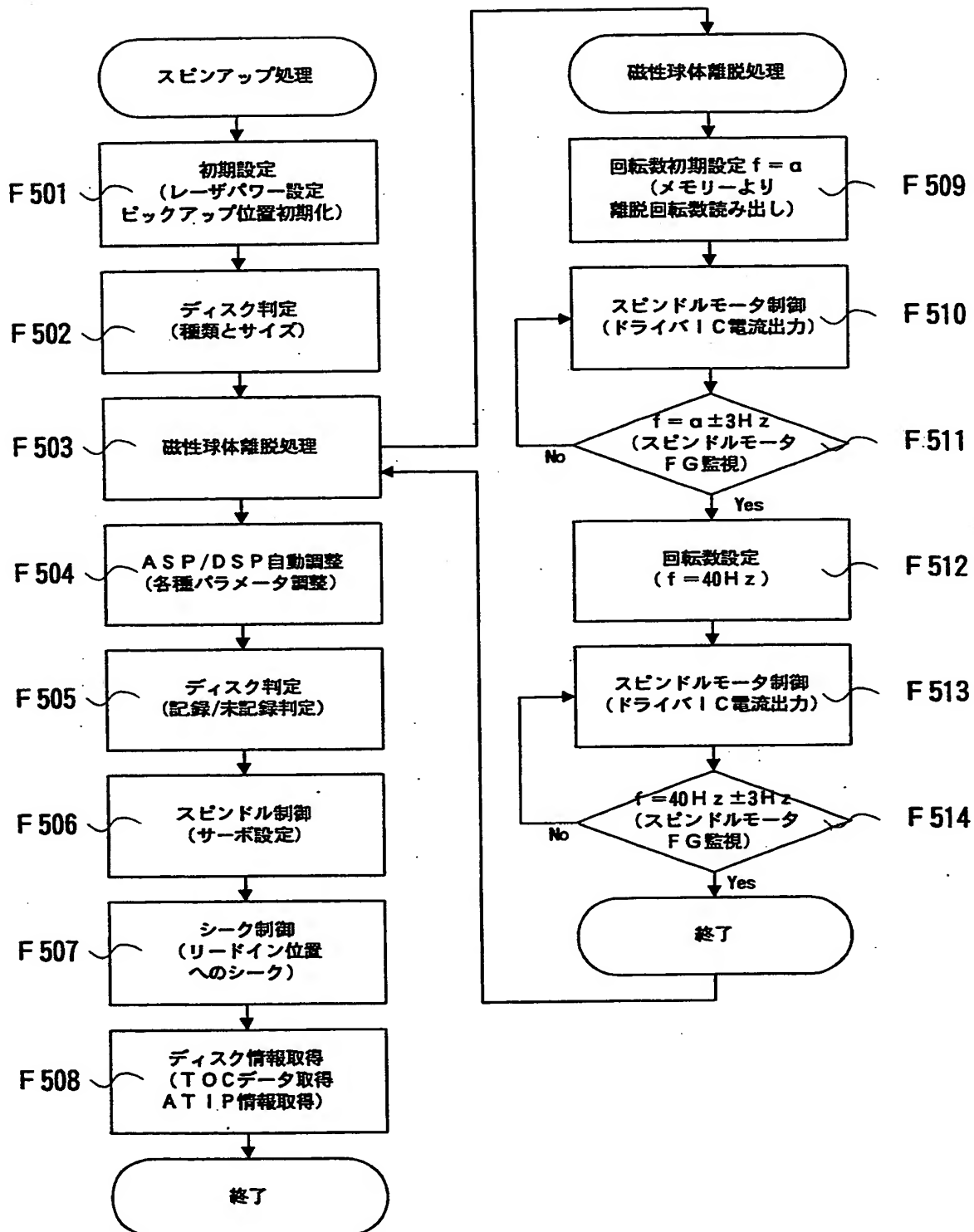
【図3】



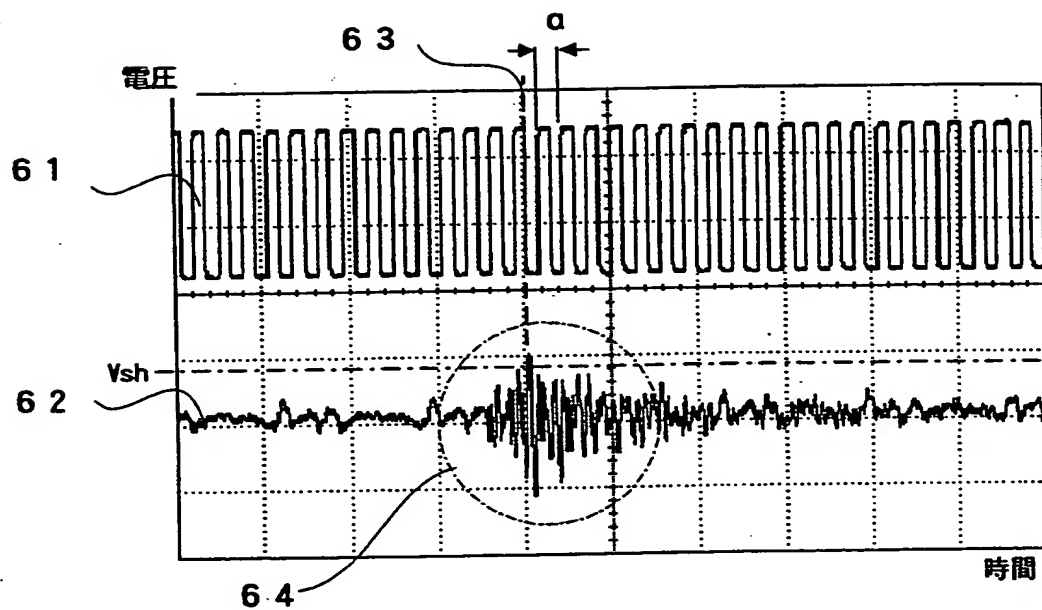
【図4】



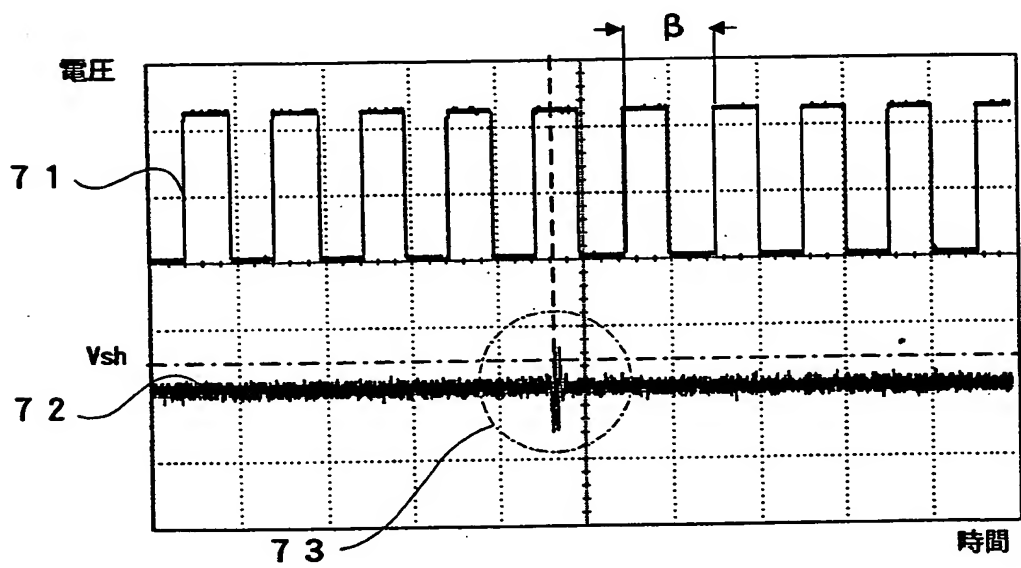
【図5】



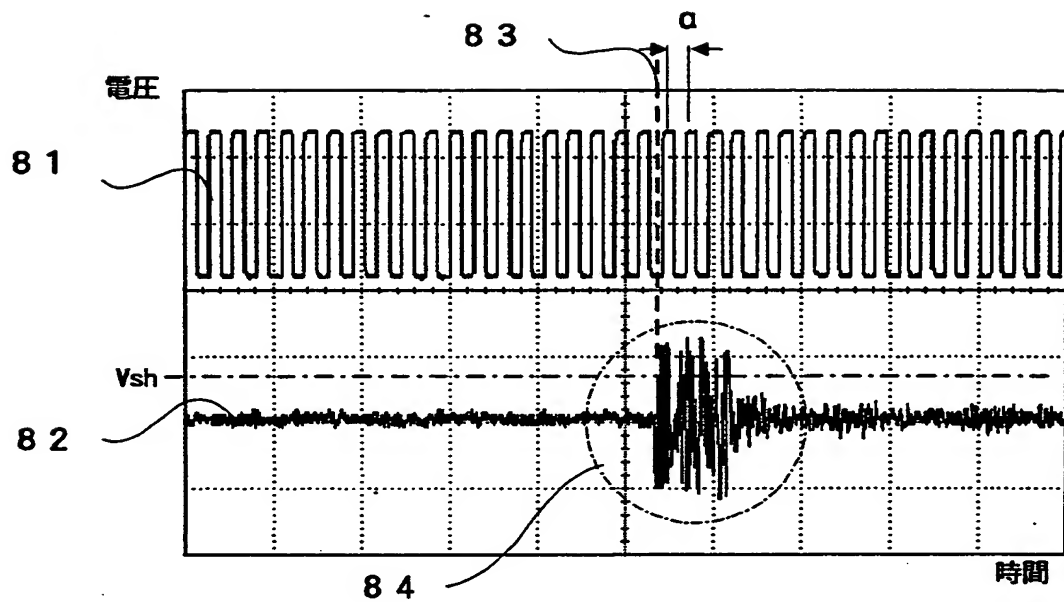
【図6】



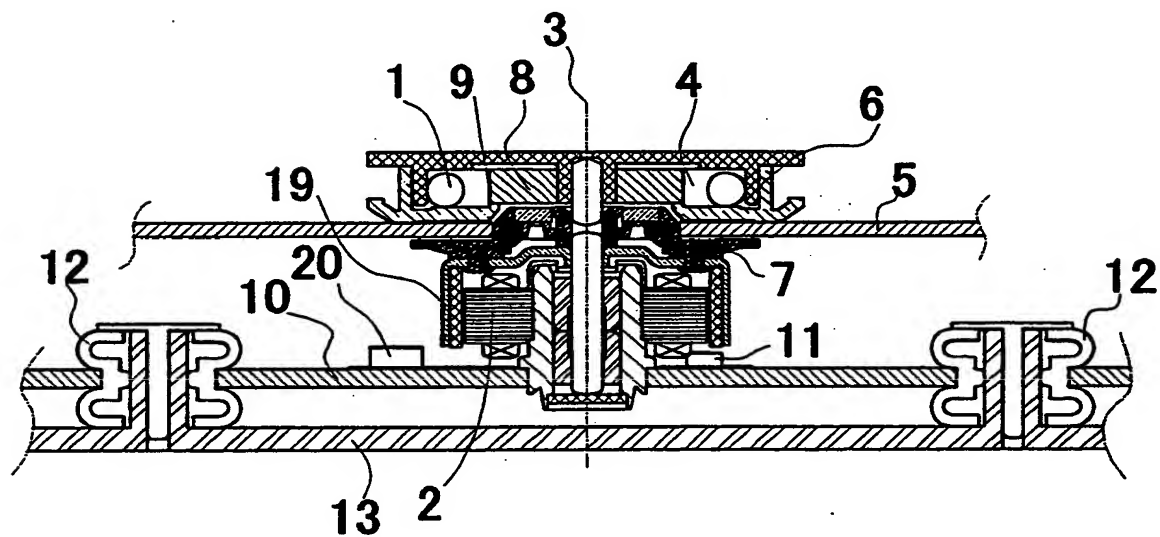
【図7】



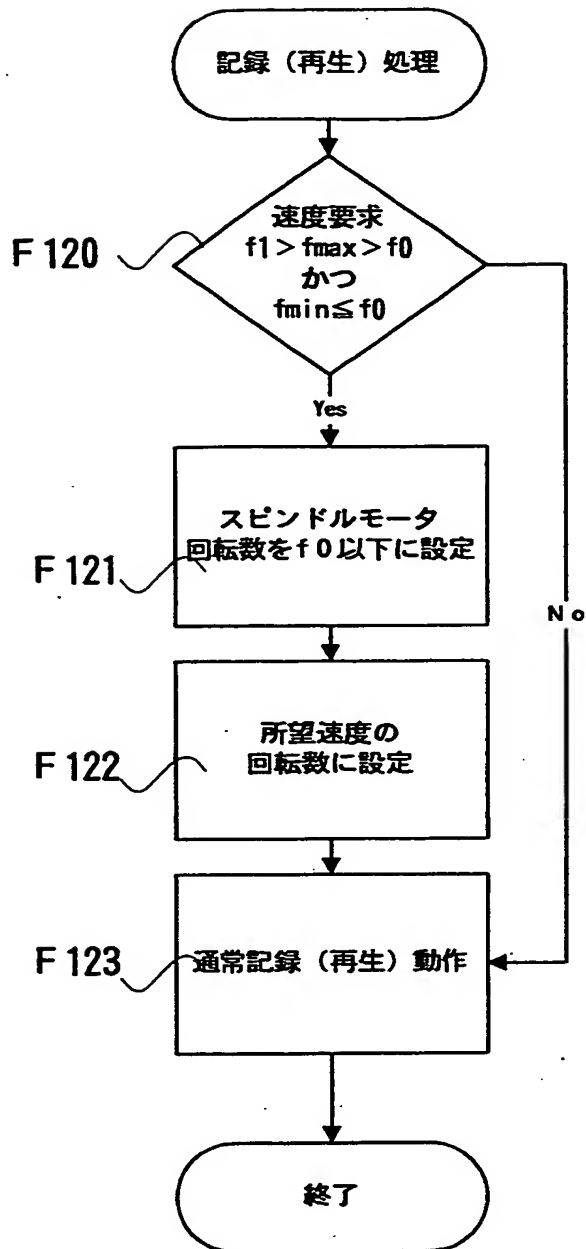
【図8】



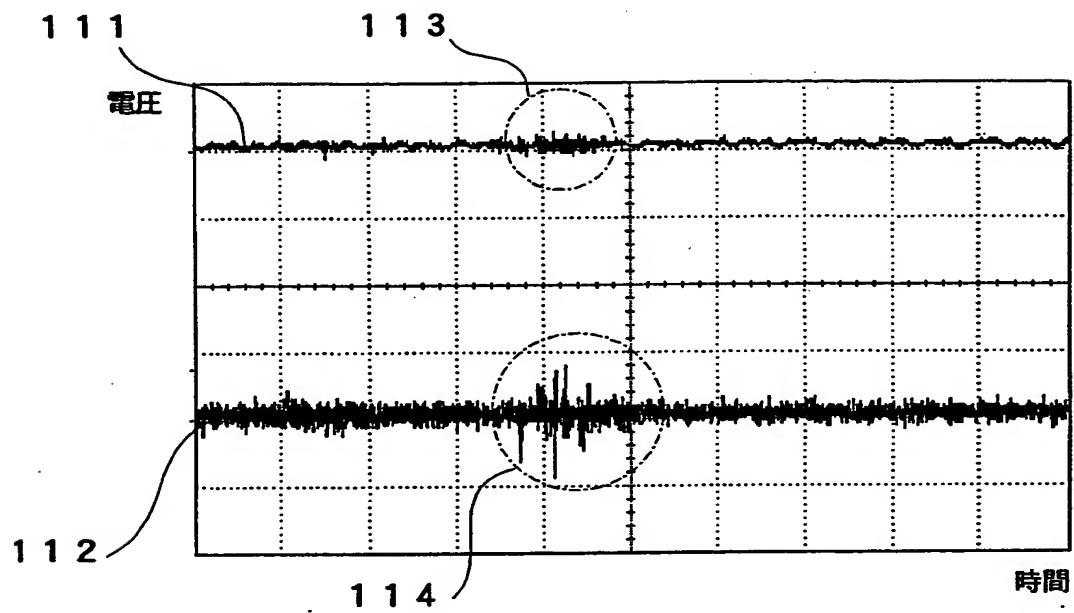
【図9】



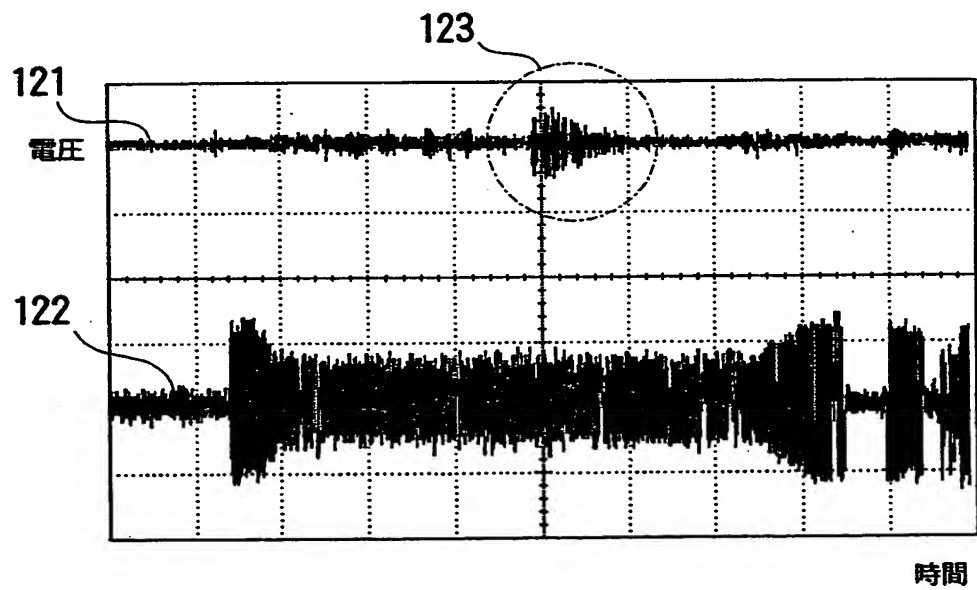
【図10】



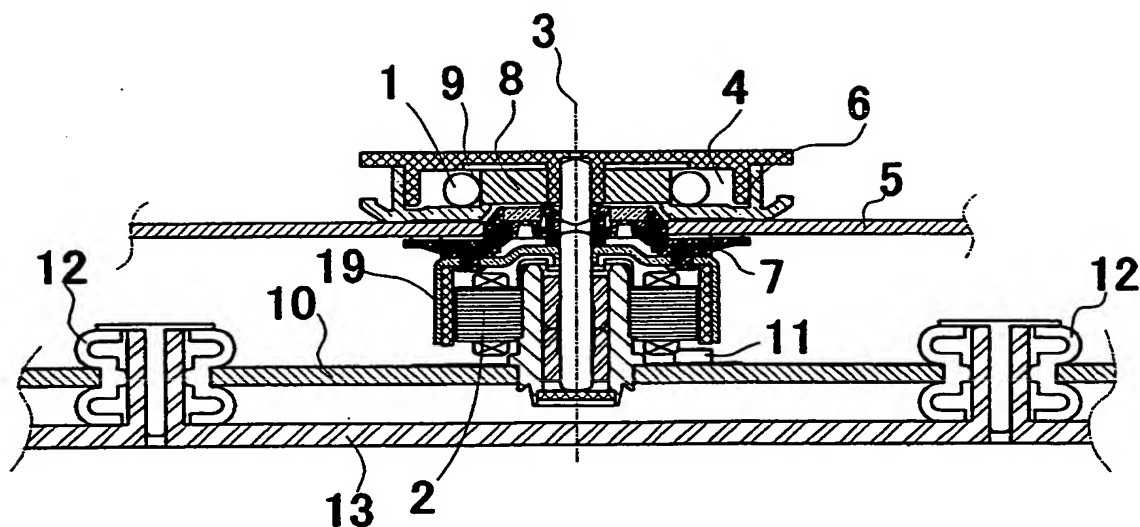
【図11】



【図12】



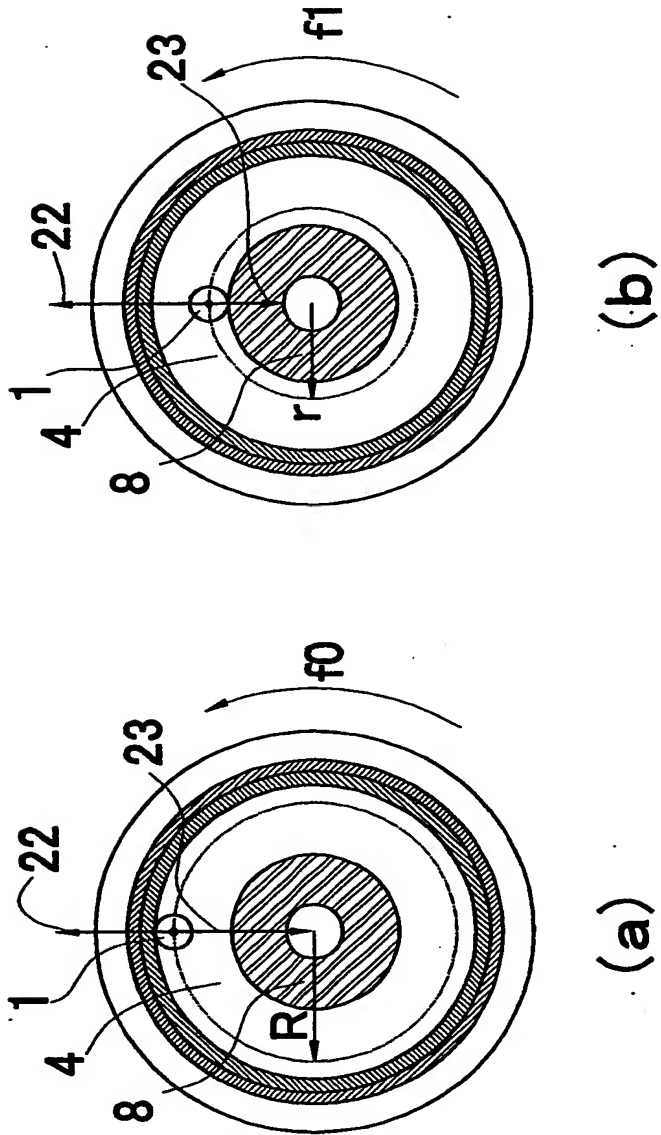
【図13】



【図14】

記録・再生 倍速	記録・再生位 置(mm)	ディスク回転数(rpm)	最内周回転数と 最外周回転数と の比
1	$\phi 44.7$	598.47 (9.97Hz)	3.08
	$\phi 118$	194.32 (3.24Hz)	
2	$\phi 44.7$	1196.94 (19.95Hz)	3.08
	$\phi 118$	388.64 (6.48Hz)	
4	$\phi 44.7$	2393.88 (39.9Hz)	3.08
	$\phi 118$	777.29 (12.95Hz)	
8	$\phi 44.7$	4787.76 (79.8Hz)	3.08
	$\phi 118$	1554.57 (25.91Hz)	

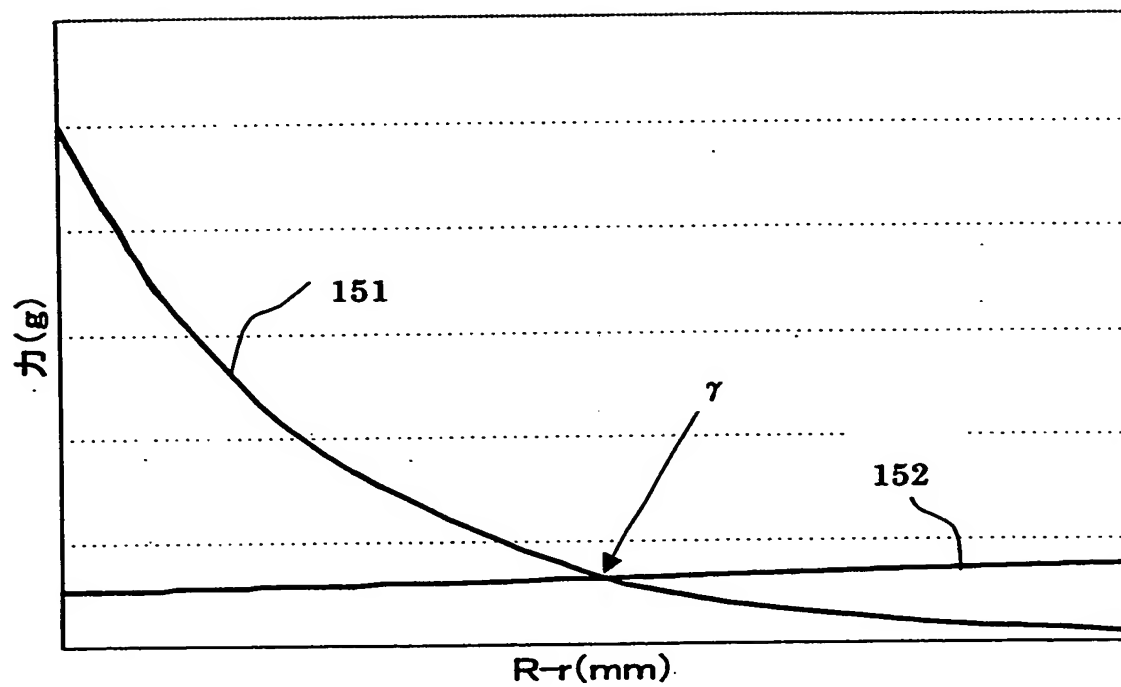
【図15】



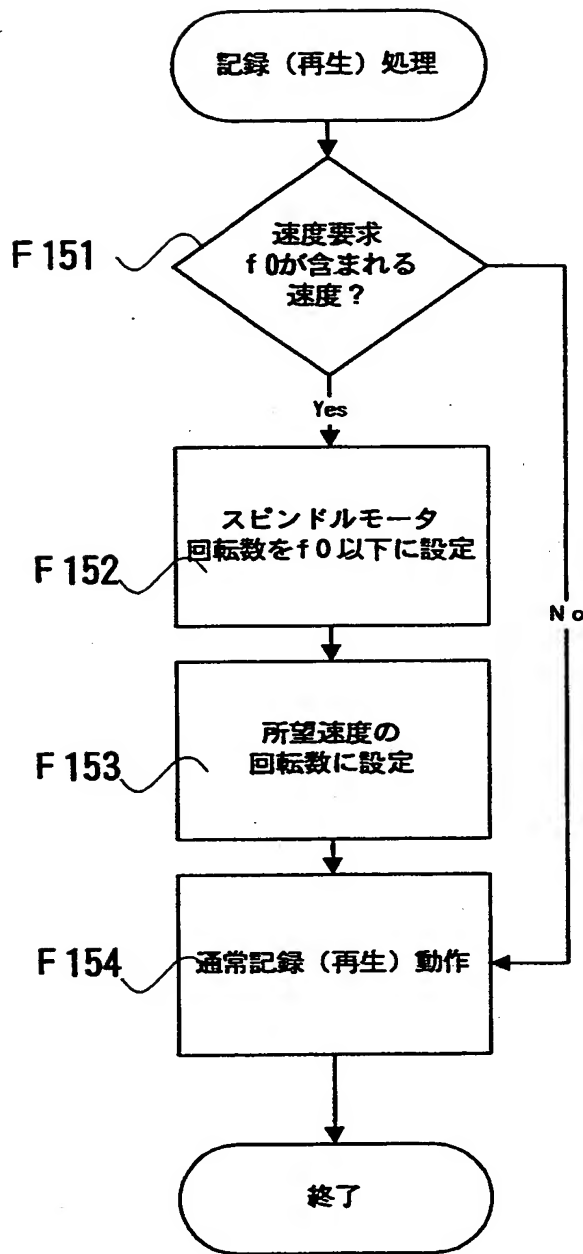
(a)

(b)

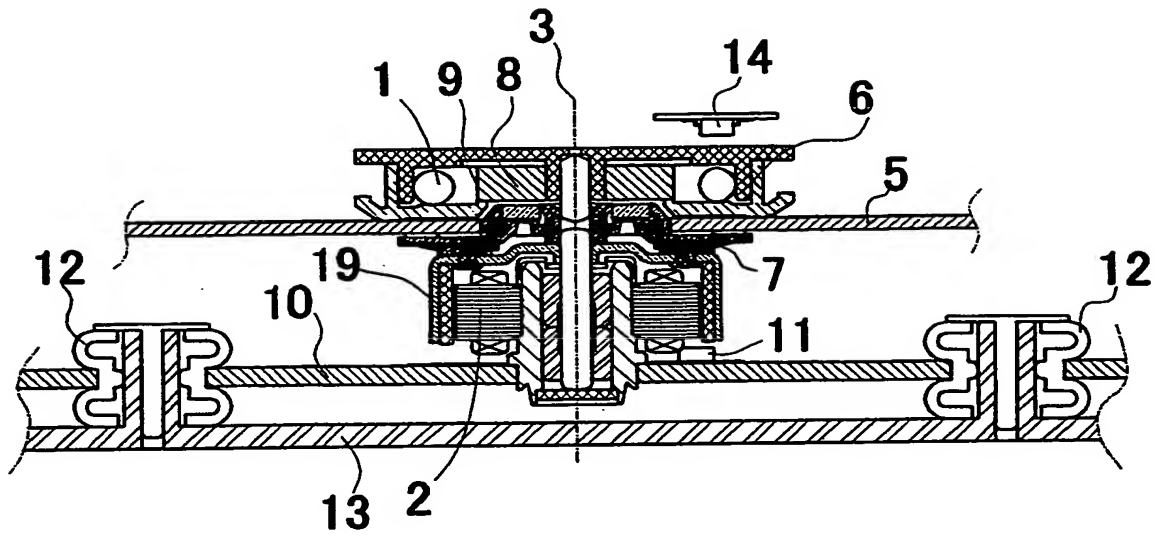
【図16】



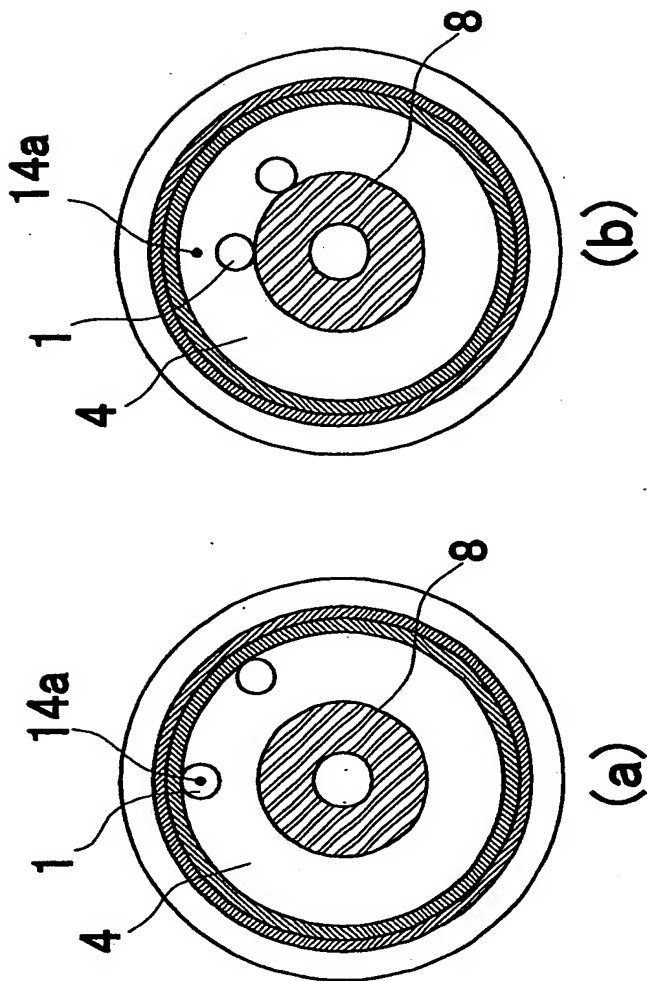
【図17】



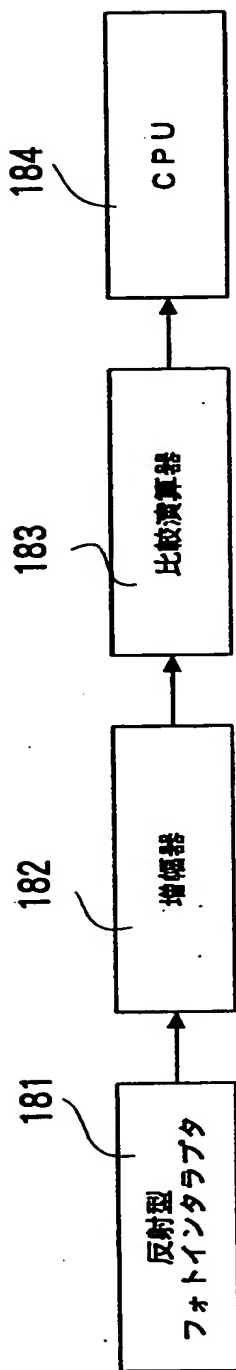
【図18】



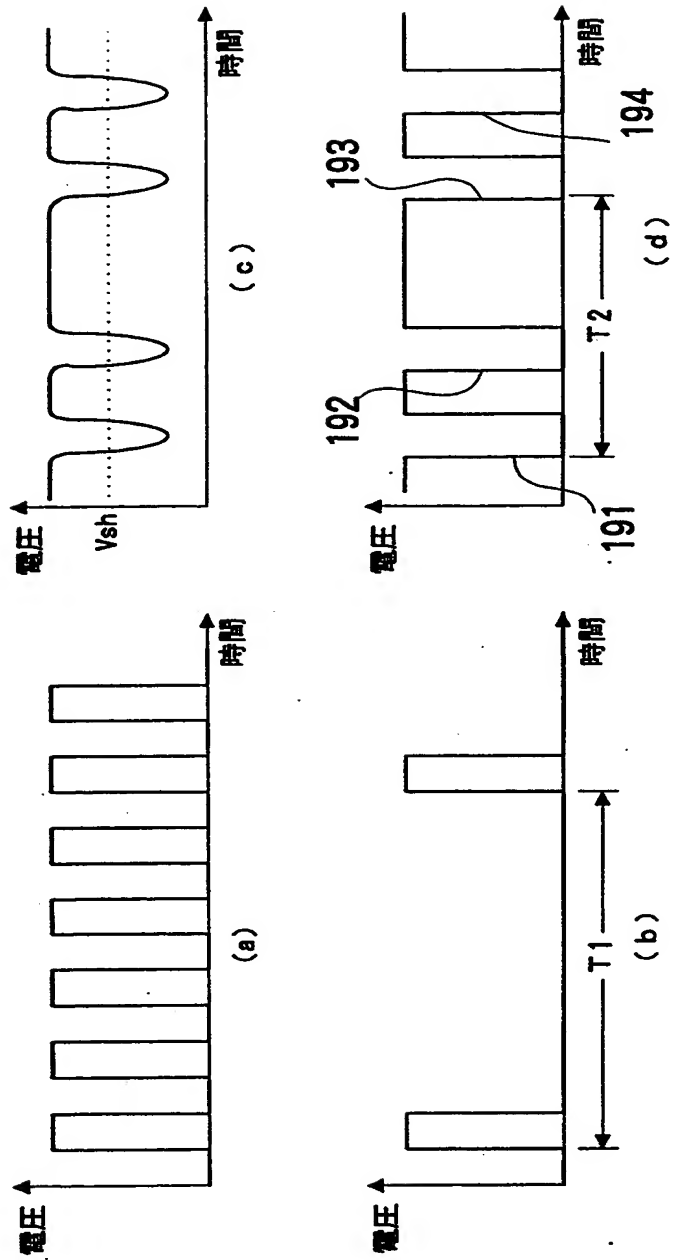
【図19】



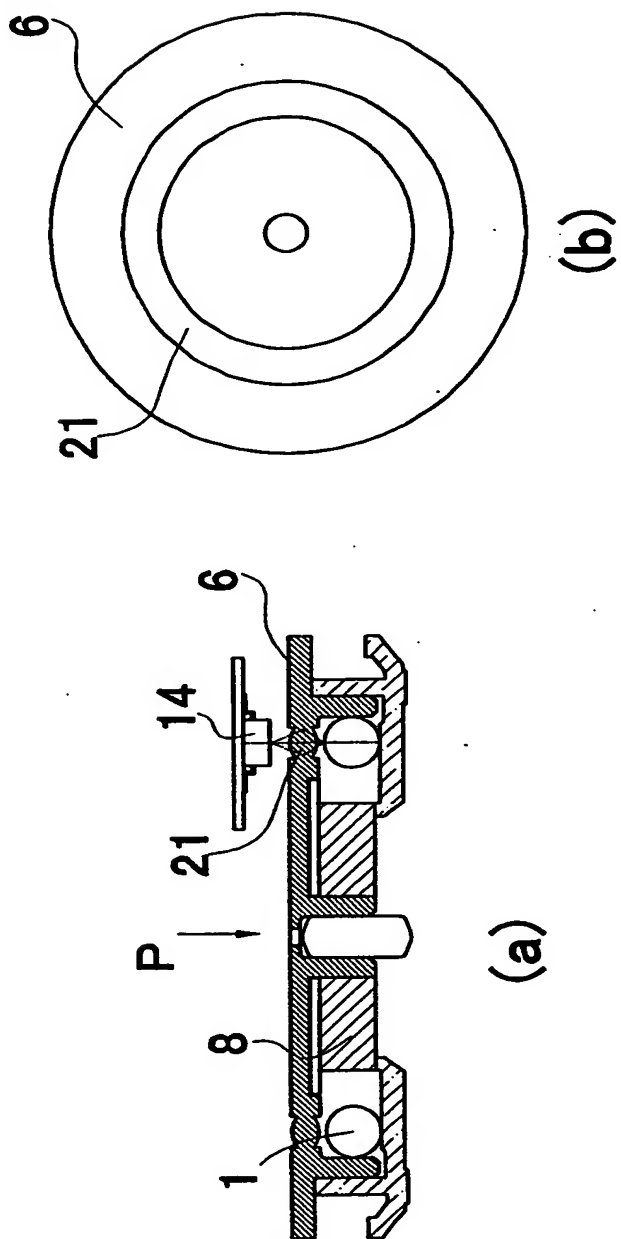
【図20】



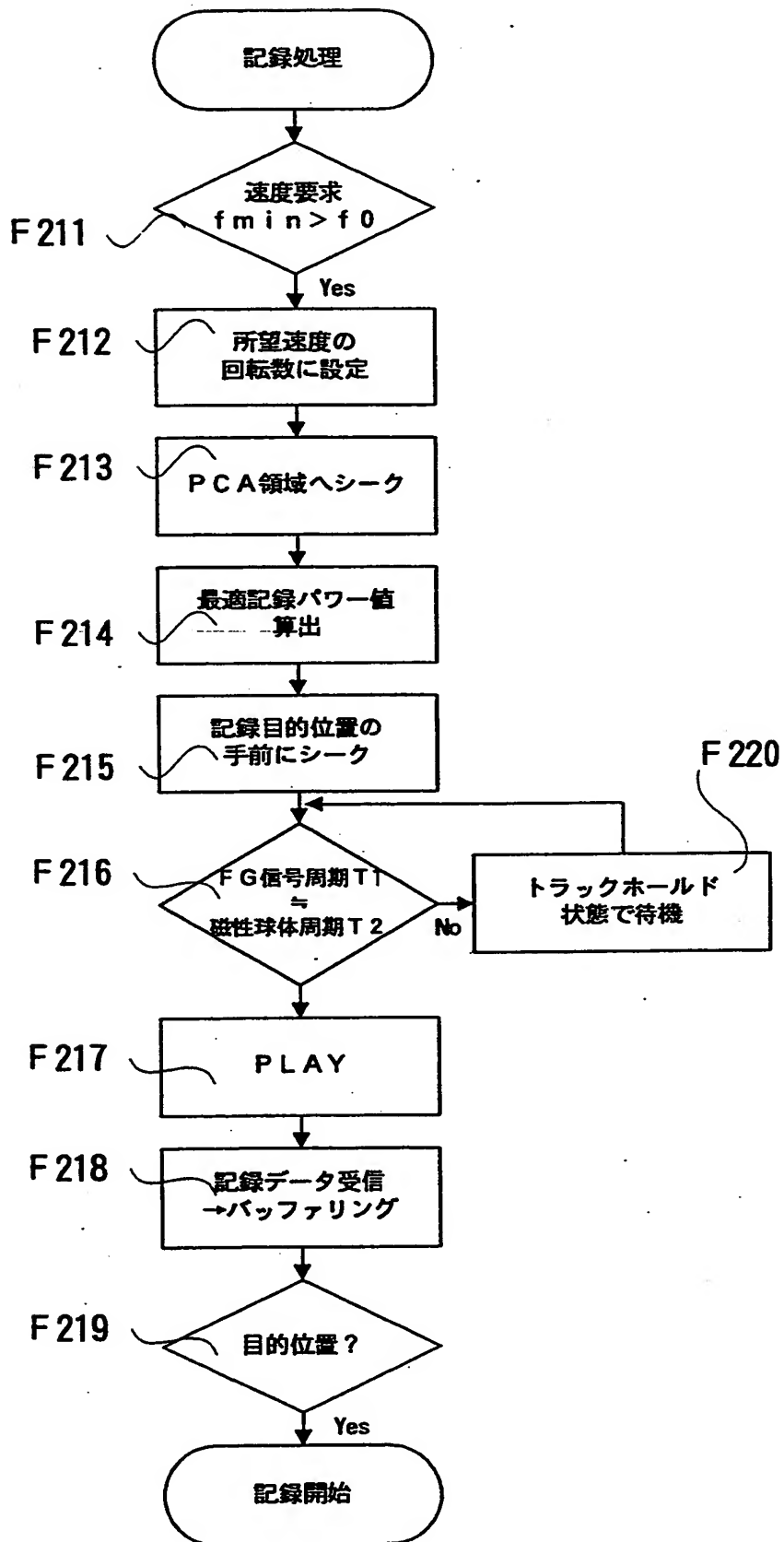
【図21】



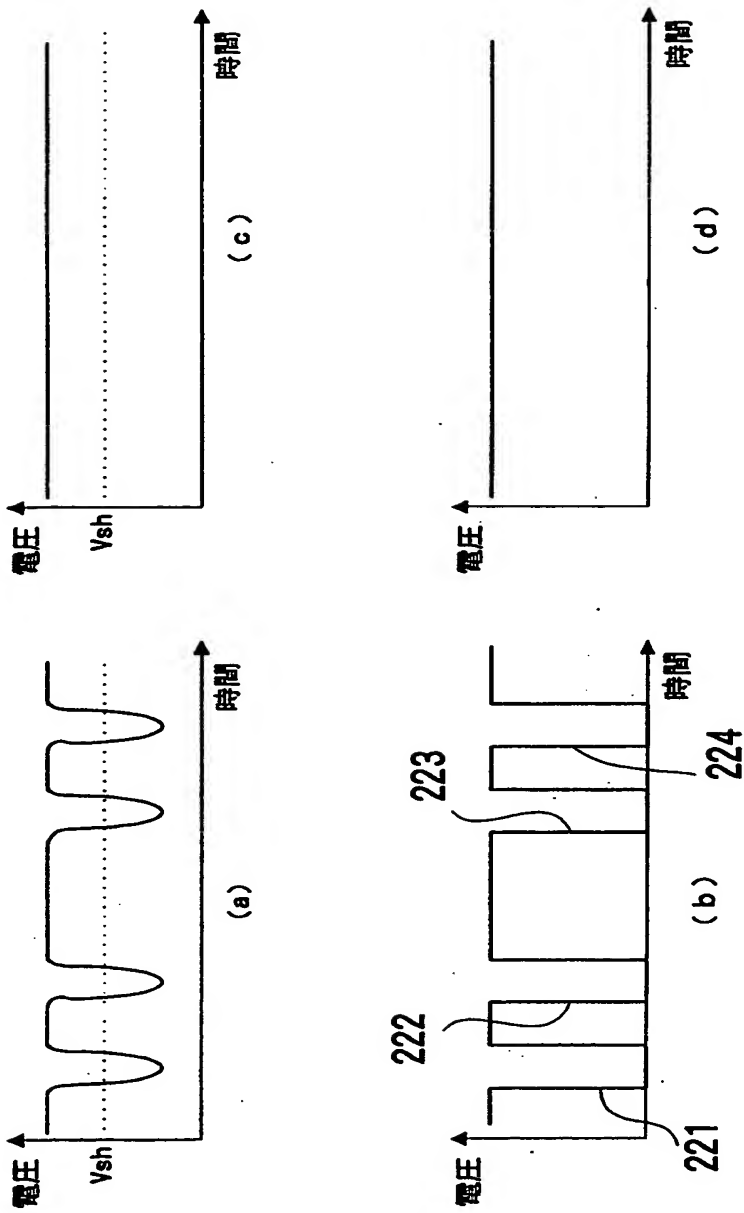
【図22】



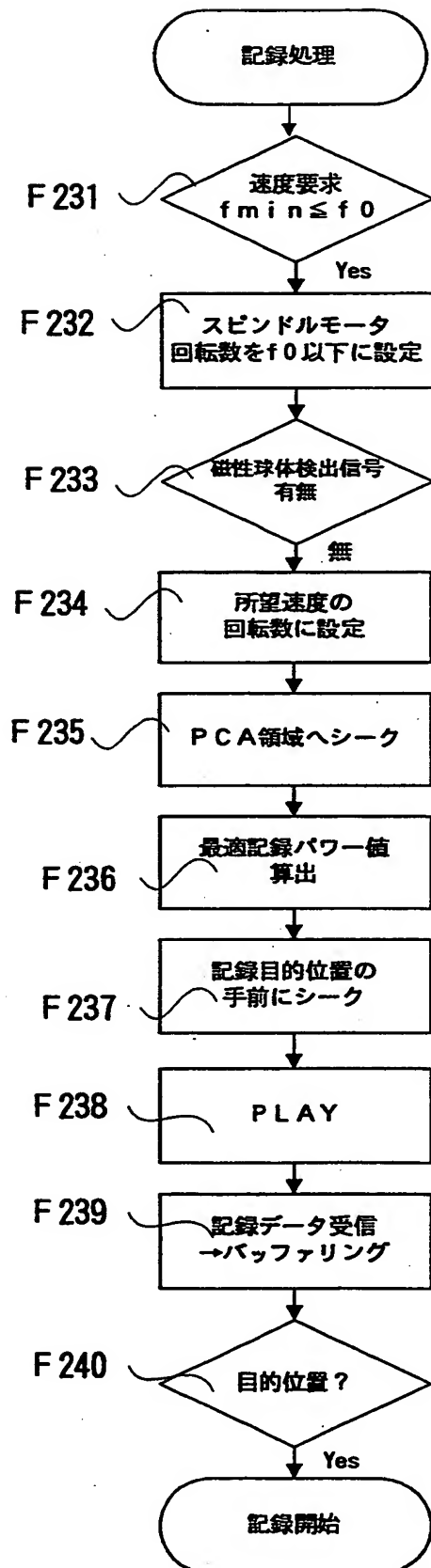
【図23】



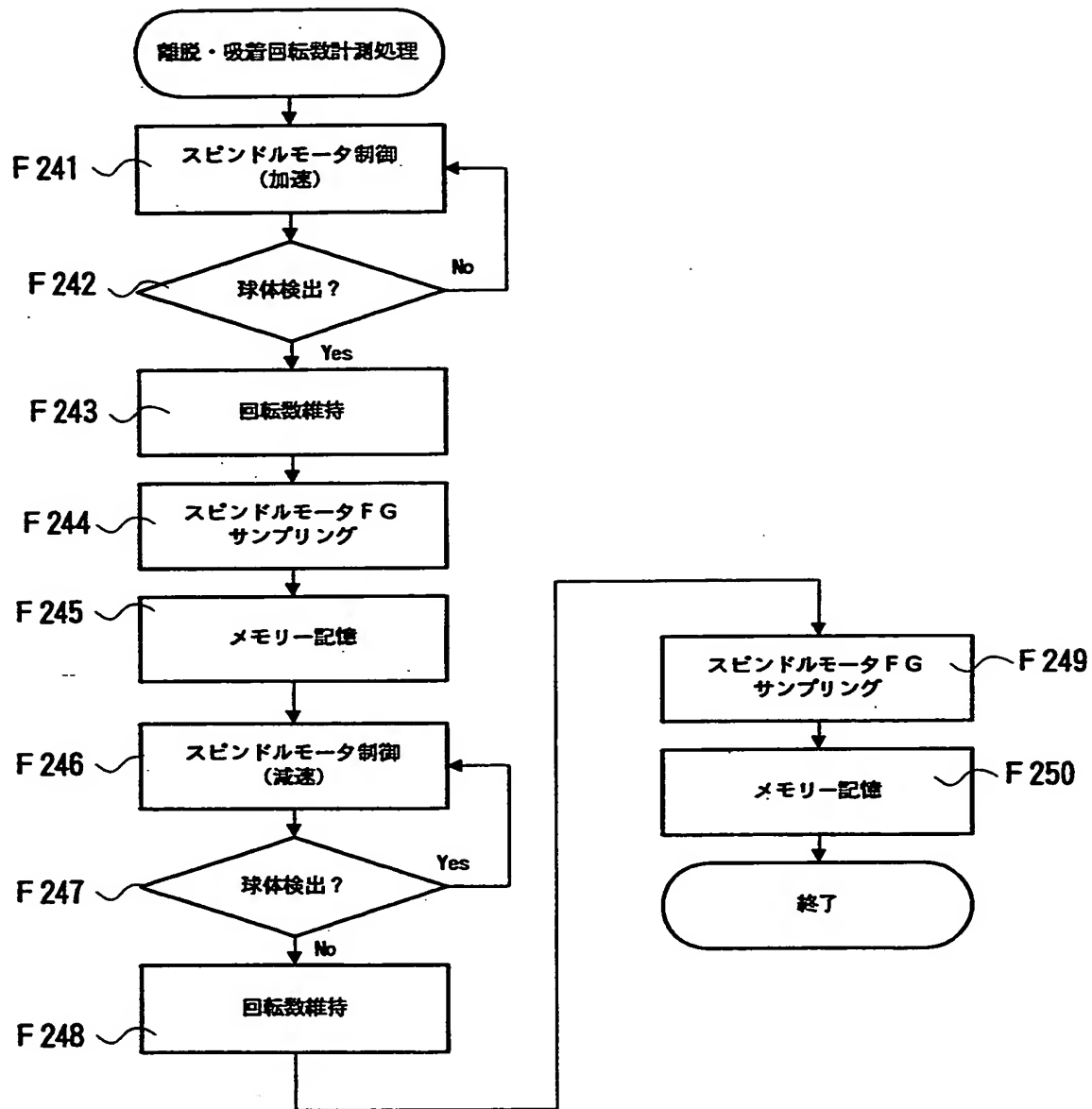
【図24】



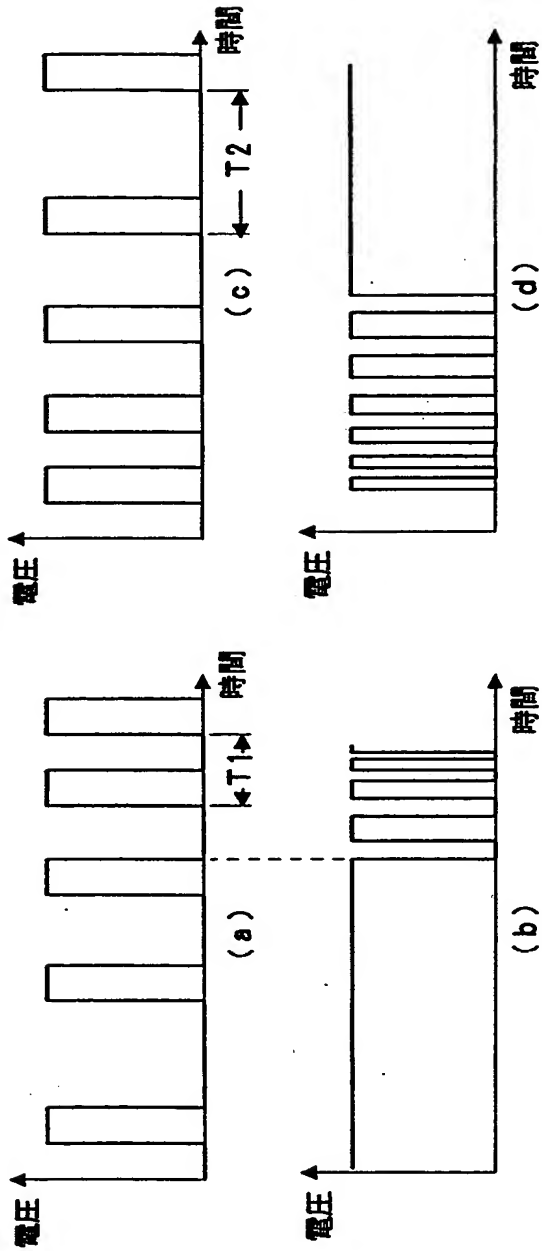
【図25】



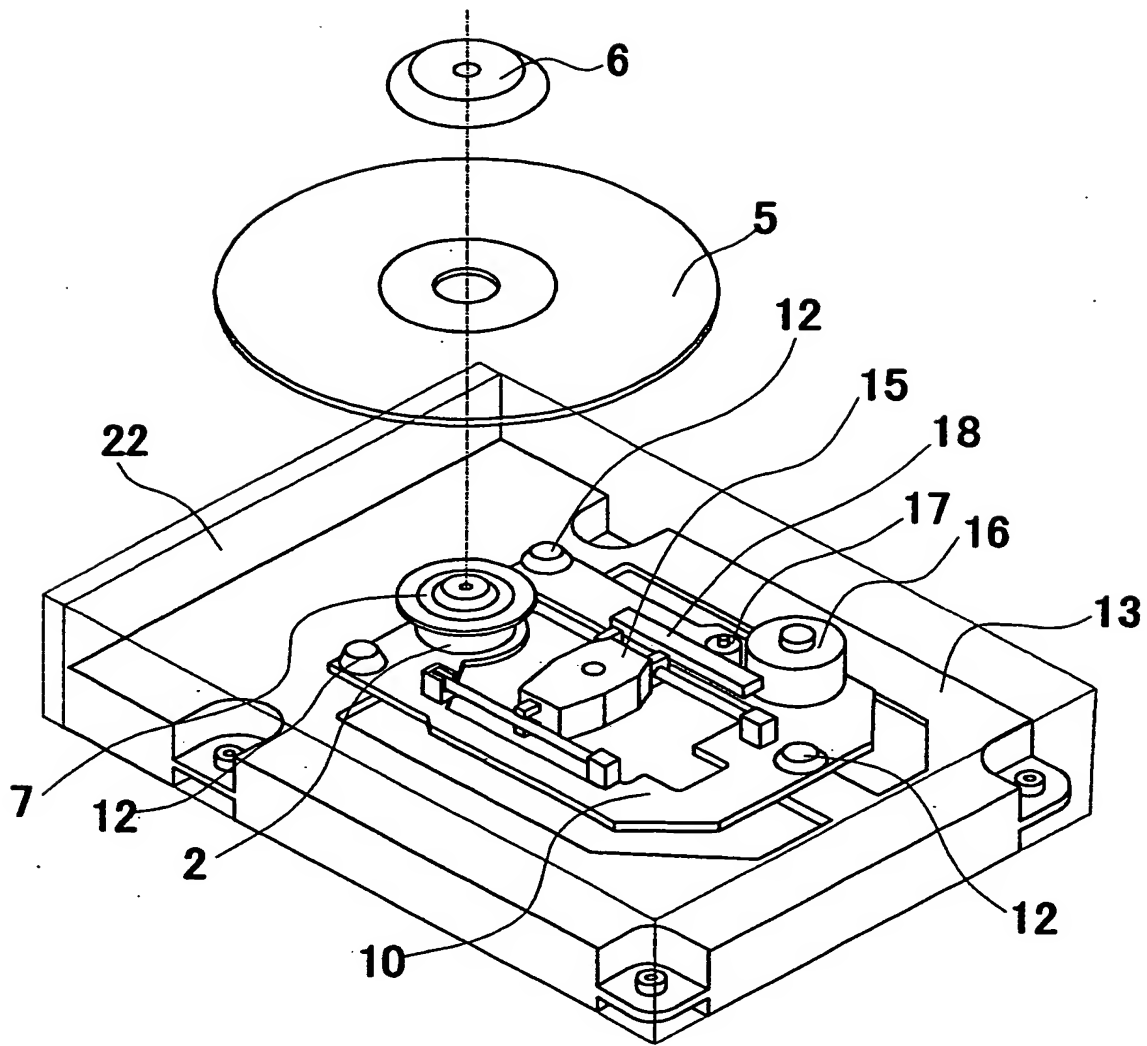
【図26】



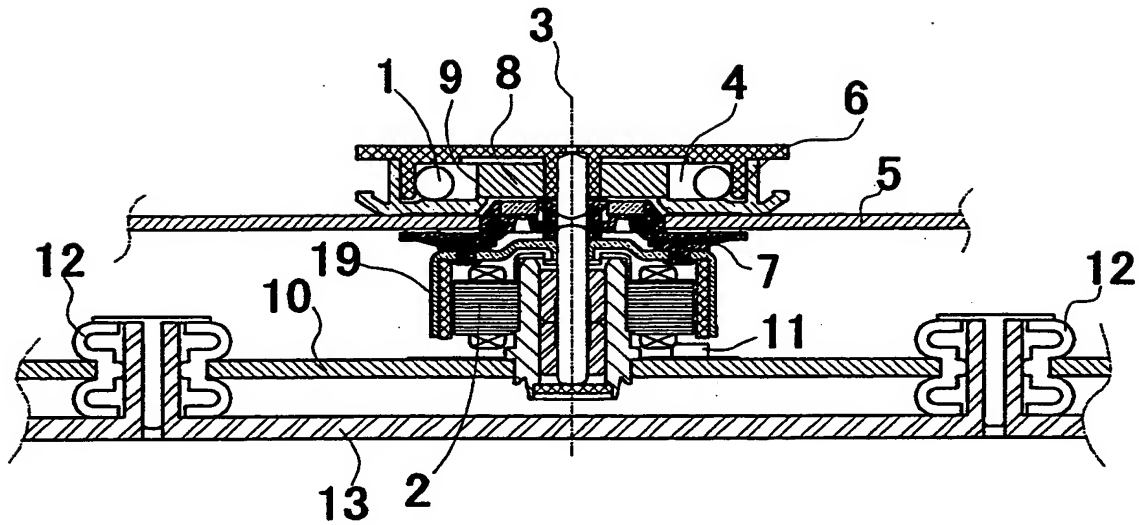
【図27】



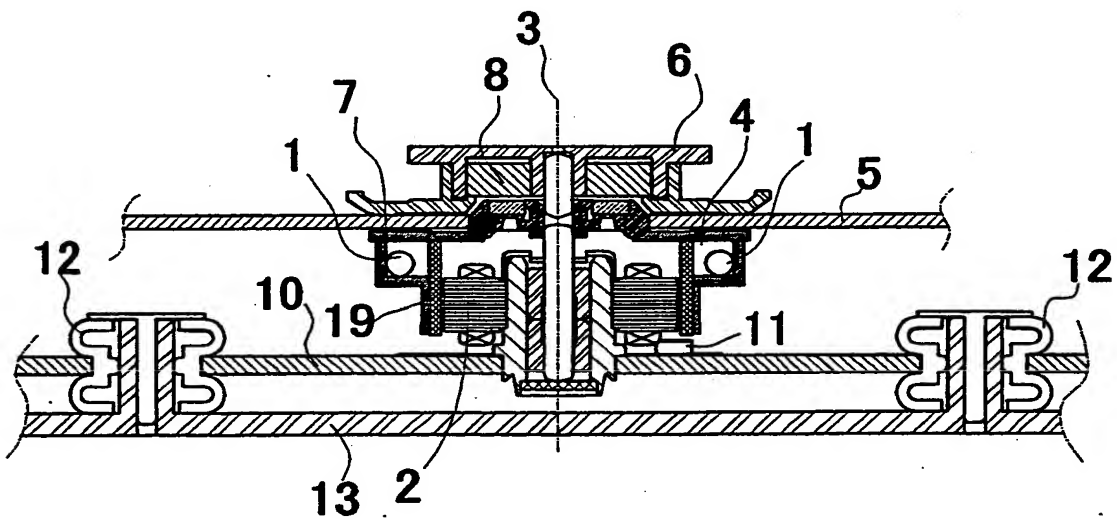
【図28】



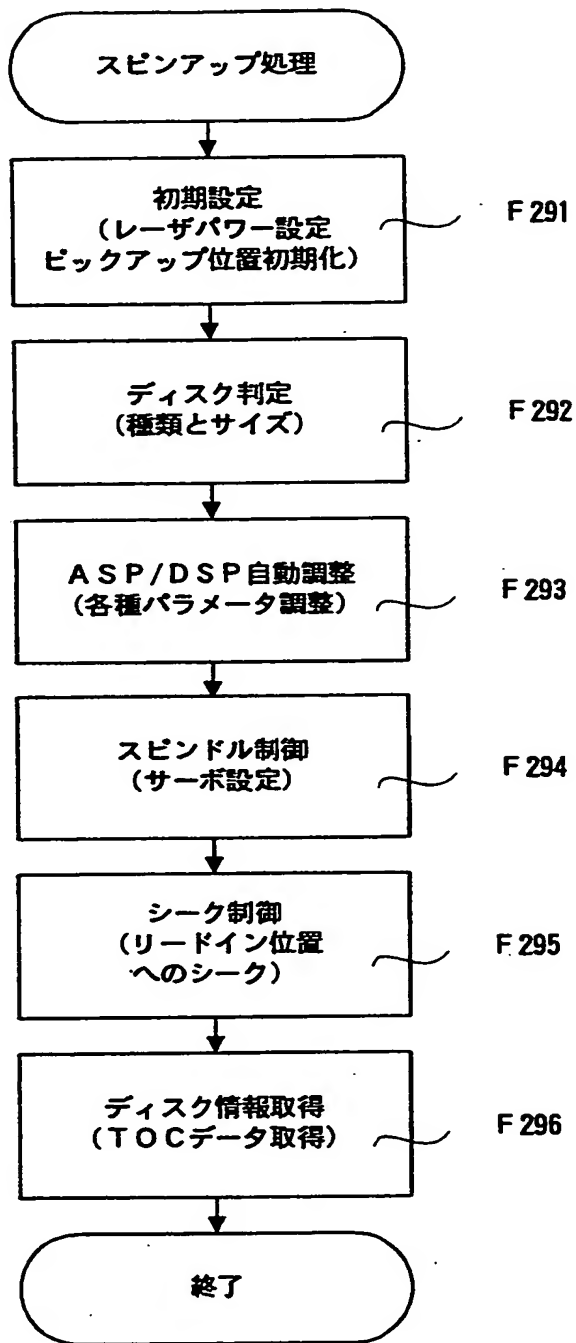
【図29】



【図30】



【図31】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 多種多様な再生や記録速度においてもバランスの効果が発揮でき、バランスによる不具合が発生しないディスク装置を提供するものである。

【解決手段】 ディスク 5 のアンバランス量をクランプ 6 内に移動可能に収納した磁性球体 1 によりキャンセルするバランスを有し、磁性球体 1 の挙動検出するための検出手段 14 をクランプ 16 近傍に設ける構成とした。

【選択図】 図 18

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名

松下電器産業株式会社

This Page Blank (uspto)